

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PTO
09/832261
04/10/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 3月23日

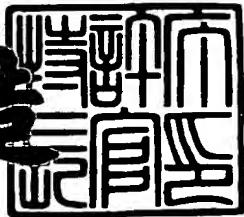
出願番号
Application Number: 特願2000-081520

出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-302226

【書類名】 特許願
【整理番号】 0002142
【提出日】 平成12年 3月23日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 1/40
【発明の名称】 画像処理、読み取り、形成およびカラー複写、の各装置
【請求項の数】 21
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 山川 慎二
【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光
【代理人】
【識別番号】 100076967
【弁理士】
【氏名又は名称】 杉 信 興
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014362
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808723
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理、読み取り、形成およびカラー複写、の各装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 色分解した複数色のカラー画像データを、ブラックおよびそれとは異なる色のそれぞれの出力画像データに変換する画像処理装置であつて、

前記カラー画像データの注目画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字エッジ検出手段と、文字エッジ領域のブラックに隣接する非文字領域に文字エッジ領域のブラックを拡張する画像データ変換手段と、を含む画像認識手段；を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記画像データ変換手段は、文字エッジ領域のブラックに隣接する非文字領域に文字エッジ領域のブラックを大きい膨張量で拡張し、ブラックとは異なる色では、文字エッジ領域の該色に隣接する非文字領域に文字エッジ領域の該色を小さい膨張量で拡張する、請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 色分解した複数色のカラー画像データを、ブラックおよびそれとは異なる色のそれぞれの出力画像データに変換する画像処理装置であつて、

前記カラー画像データが表す画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字エッジ検出手段、前記カラー画像データが表す画素が白領域であるか否かを検出する白領域検出手段、前記カラー画像データが表す画素が無彩か否かを検出する色判定手段、および、前記文字エッジ検出手段、白領域検出手段および色判定手段の検出に基づいて、黒文字エッジを判定し、この判定を加えて更に文字なか領域を判定する、文字なか判定手段、を含む画像認識手段；および、

該画像認識手段の判定に応じた、高画質にするための処理を画像データに施す手段；

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 色分解した複数色のカラー画像データを、ブラックおよびそれとは異なる色のそれぞれの出力画像データに変換する画像処理装置であつて、

前記カラー画像データが表す画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字エッジ検出手段、前記カラー画像データが表す画素が白領域であるか否かを検出する白領域検出手段、前記カラー画像データが表す画素が無彩か否かを検出する

る色判定手段、前記カラー画像データが表す画素が網点領域か否かを検出する網点検出手段、および、前記文字エッジ検出手段、白領域検出手段、色判定手段および網点検出手段の検出に基づいて、高濃度黒領域を判定し、この判定を加えて更に文字なか領域を判定する、文字なか判定手段、を含む画像認識手段；および

該画像認識手段の判定に応じた、高画質にするための処理を画像データに施す手段；
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 前記文字なか判定手段は、黒文字エッジの内側の黒であって濃度の濃い領域で、網点領域でない領域を高濃度黒領域と判定する、請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記文字なか判定手段は、前記文字エッジ検出手段、白領域検出手段および色判定手段の検出に基づいて、文字エッジかを判定し、文字エッジありのときに、前記黒文字エッジまたは高濃度黒領域かの判定を開始する、請求項3または請求項4記載の画像処理装置。

【請求項7】 高画質にするための処理を画像データに施す手段は、文字なか判定手段が判定した文字なか領域にスケルトンブラック処理を行う加色除去手段を含む、請求項3または請求項4記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記色判定手段は、有彩と検出したブロックに隣接する無彩領域に有彩を拡張する膨張手段を含む、請求項3または請求項4記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記白領域検出手段は、画像データに基づいて白領域および黒領域を検出し、注目ブロックを中心とした矩形領域の四隅が白領域の時には該注目ブロックを白領域とする、請求項3または請求項4記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記白領域検出手段は、画像データの2値化によって白／黒画素と判定し、この判定を用いて注目画素を中心とする所定複数画素の全てが黒画素の時には、それらの各画素が含まれる所定複数画素のすべての画素を黒領域と検出する、請求項9記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記色判定手段は、画像データをそれぞれが2値のc, m,

y および色判定用白信号 w に変換する色相分割手段、変換した各色信号を一時保持するメモリ、および、注目画素を中心とする所定複数画素における各画素宛ての c , m , y および色判定用白信号 w の分布を所定の複数のパターンと照合して注目画素が色画素かを判定して無彩／有彩領域を検出する色画素判定手段、を含む請求項 3 または請求項 4 記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】 前記色画素判定手段は、所定複数画素のブロックにすくなくとも 1 つの色画素があると、該ブロックを色画素ブロックと色画素を拡張し、隣り合うブロックに色画素ブロックがない色画素ブロックは非色画素ブロックに変更し、そして、色画素ブロックを中心とする所定複数ブロックを色画素ブロックとし、色画素ブロックを有彩領域とする、請求項 1 1 記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】 前記色判定手段は、画像データをそれぞれが 2 値の c , m , y および色判定用白信号 w に変換する色相分割手段、変換した各色信号を一時保持するメモリ、および、注目画素を中心とする所定複数画素における各画素宛ての c , m , y および色判定用白信号 w の分布を所定の複数のパターンと照合して注目画素が黒画素かを判定して無彩／有彩領域を検出する色画素判定手段、を含む請求項 3 または請求項 4 記載の画像処理装置。

【請求項 1 4】 前記色画素判定手段は、所定複数画素のブロックにすくなくとも 1 つの黒画素があると、該ブロックを黒画素ブロックと黒画素を拡張し、そして、黒画素ブロックを中心とする所定複数ブロックの該黒画素ブロック以外のブロックが色画素ブロックのときには、該黒画素ブロックも色画素ブロックとし、残った黒画素ブロックを無彩領域とする、請求項 1 3 記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】 前記画像データは、R, G, B 各色の画像データであり、前記網点検出手段は、G 色の画像データの網点ピークを検出する第 1 網点ピーク検出手段、B 色の画像データの網点ピークを検出する第 2 網点ピーク検出手段および両検出手段の少なくとも一方が網点ピークと検出した画素を、所定の小領域ごとに計数し、計数値が設定値を超えると、該小領域を網点領域と判定する網点領域検出手段を含む、請求項 4 記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】 画像データに、それが表す画像のエッジを強調するフィルタ処理を施すフィルタ手段および該フィルタ処理をした画像データに基づいて画像

のエッジを検出するエッジ抽出手段を含み、画像データが文字領域か絵柄領域かを判定する画像認識手段；および、該判定に応じた高画質にするための処理を画像データに施す手段；を備える画像処理装置において、

前記フィルタ手段は、画像データが表すレベルの高低の周期的分布に対しては強調を抑制する、複数のエッジ強調フィルタ処理を含み、画像データが表すレベルの高低の周期的分布を検出し、検出した周期的分布に対応するエッジ強調フィルタ処理を画像データに施す、ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項17】 前記周期的分布は、万線パターンである、請求項16記載の画像処理装置。

【請求項18】 請求項1～17のいずれかの画像処理装置と、原稿画像を色分解して読み取って画像データを生成して該画像処理装置に与えるカラースキャナと、を備える画像読取装置。

【請求項19】 前記請求項1～17のいずれかの画像処理装置と、その出力画像データを用紙上にプリントアウトするカラープリンタを備える、画像形成装置。

【請求項20】 前記請求項1～17のいずれかの画像処理装置と、原稿画像を色分解して読み取って画像データを生成して該画像処理装置に与えるカラースキャナと、該画像処理装置の出力画像データを用紙上にプリントアウトするカラープリンタを備える、カラー複写装置。

【請求項21】 外部からのプリント指示コマンドを解析して前記プリンタにて外部からの画像情報をプリントアウトするプリンタコントローラを更に備える、請求項20に記載のカラー複写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、与えられる入力画像データ例えばR, G, G画像データを、出力用の画像データたとえばc, m, yとブラックb kの画像データに変換する画像処理装置、これに該入力画像データを与えるカラースキャナを組合せた画像読取装置、該画像処理装置にプリンタを組合せた画像形成装置、該画像処理装置にカラ

ースキャナおよびカラープリンタを組合せたカラー複写装置、ならびに、該カラー複写装置に、パソコンなどの外部機器から与えられる画像情報およびプリント指示に対応して該カラープリンタを使用して画像情報をプリントアウトするプリンタコントローラを組合せたカラー複合複写装置、に関し、特に、入力画像データが表す文字画および線画（これら2値的な画像を単に文字と称す）とその背景を高品質な画像にするための画像データ処理に関する。

【0002】

【従来技術】

特許第2856867号明細書には、黒文字エッジ領域に囲まれた絵柄領域を黒文字領域としてそこに黒単色を割り付けるカラー画像処理装置が開示されている。

【0003】

特開平7-95397号公報には、単色画像処理において、高濃度太文字の太線内部の白ぬけを防ぎしかも小文字のボケを防ぐために、エッジおよび高濃度領域を検出し、所定距離内のエッジで挟まれた高濃度領域を文字領域と識別しそれ以外の高濃度領域は非文字領域と識別して、各領域対応の画像処理を施す原稿読み取り装置が開示されている。

【0004】

特開平10-108012号公報には、入力画像データがエッジ領域、網点領域あるいは白背景領域であるかを検出して、各領域検出の結果から文字領域か絵柄領域かを判定する像域分離装置が開示されている。

【0005】

なお、特開平5-292312号公報には、網点ピーク画素を検出し、検出した網点ピーク画素の、小領域上の分布数を計数し計数値を閾値と比較して、該小領域が網点領域か否かを判定する網点領域分離装置が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、例えば、カラー原稿をカラースキャナで読み取ってR, G, B画像データを得てそれらをc, m, yおよびb kの各色材宛ての出力画像データに変

換してそれに基づいてc, m, yおよびbkの各色材を順次重ねてカラー画像を完成するカラー複写では、原稿のカラー画像対応で同一位置であるべき各色材が相対的にずれを生じ易い。この原因に、カラー原稿の読取における原稿上の同一点にたいするR, G, B画像データの相対的ずれや、R, G, B画像データそれに対するエッジ抽出結果の微妙なずれ等がある。例えば、黒エッジ領域に囲まれた絵柄領域の大きさが、R, G, B画像データの各色処理毎に異なるために、絵柄領域が黒文字領域となったり、絵柄領域のままだったりすることがある。例えば、ブラックbkの作像のときに、絵柄領域との判定であってスケルトンブラックの処理をし、ブラック以外の色材の作像のときに黒文字処理との判定であってフルブラック処理をすると、コピーに現われるブラックは、4色で本来濃度であるのに、c, m, yの印字はなく薄いbkのみで印字されたものとなる。これは、ブラックbkの作像のときのスケルトンブラック処理がc, m, yの重なりによる黒表現が加わることを想定してブラックbkとしては薄い黒の記録にするにもかかわらず、他の色材の作像の時のフルブラック処理が、濃い黒記録のみでc, m, yは記録なしになるからである。c, m, yによる黒表現が欠落するとその分薄い黒印字になってしまう。

【0007】

黒文字をきれいに再現するために、黒エッジを検出して、黒文字のエッジ周辺を黒単色（フルブラック）で再生して色ずれ（4色重ね位置ずれ）を目立たなくする場合、色材間の位置ずれが大きくなると、黒エッジの内部と黒エッジとの境界が薄くなることがある。

【0008】

文字エッジの内部すなわち文字線幅内部であるか否の検出を、単純にパターンマッチングで行うと、文字の線幅が小さいときは文字エッジの内部を検出できるが、文字の線幅が大きくなるとできなくなる。

【0009】

文字エッジを確実に検出するために、エッジ強調のフィルタ処理を画像データに施すと、もと画像に階調表現用の万線パターンがあると、それが線画エッジとして強調されて、それを文字エッジと誤認識する可能性が高くなる。これを回避

するためには、万線パターンに対しては反応が鈍いエッジ強調フィルタ係数を設定すれば良いが、原稿が、該フィルタ係数に設定した万線ピッチとは異なるピッチの万線パターンであるときには、それを文字エッジと誤認識する可能性がある。例えば、600 dpiのスキャナの画像データに対して、400 dpiの万線パターンと600 dpiの万線パターンの両方を強調しないようなエッジ強調フィルタ係数の設定は難しい。

【0010】

本発明は、文字の再現画質を高くすること換言すると文字を鮮明に再現することを第1の目的とする。具体的には、文字エッジの外側に隣接して薄い黒または他色があらわれるのを防止することを第2の目的とし、文字のなかの黒が薄くならないようにすることを第3の目的とし、黒エッジの内部と黒エッジとの境界が薄くならないようにすることを第4の目的とし、文字の線幅内か否の識別を正確にすることを第5の目的とし、文字の線幅に係わらず、文字の線幅内か否を正確に識別することを第6の目的とし、万線パターンなど定ピッチの濃度高低分布を文字エッジとして誤認識し誤ったエッジ強調をしてしまう可能性を低減することを第7の目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

(1) 色分解した複数色のカラー画像データ (R, G, B) を、ブラック (bk) およびそれとは異なる色 (c, m, y) のそれぞれの出力画像データ (bk, c, m, y) に変換する画像処理装置であつて、

前記カラー画像データの注目画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字エッジ検出手段 (322, 326a) と、文字エッジ領域のブラックに隣接する非文字領域に文字エッジ領域のブラックを拡張する画像データ変換手段 (326b) と、を含む画像認識手段 (320) ; を備えることを特徴とする画像処理装置 (IPU300)。

【0012】

なお、理解を容易にするためにカッコ内には、図面に示し後述する実施例の対応要素または対応事項の符号を、参考までに付記した。以下も同様である。

【0013】

これによれば、例えばカラー原稿の読み取りにおける原稿上の同一点にたいするR, G, B画像データの相対的ずれや、R, G, B画像データそれぞれに対するエッジ抽出結果の微妙なずれ等によって、黒エッジ領域に宛てられるブラックbkのそとに、該領域に整合すべきc, mあるいはyがずれるときでも、該ブラックをそこにも及んで拡張するので、黒文字エッジが鮮明になりその外にc, mあるいはyの色ずれが現われない。黒文字の再現画質が高くなる。具体的には、黒文字エッジの外側に隣接して薄い黒または他色があらわれることがなくなる。

【0014】

【発明の実施の形態】

(2) 前記画像データ変換手段(326b)は、文字エッジ領域のブラックに隣接する非文字領域に文字エッジ領域のブラックを大きい膨張量で拡張し、ブラックとは異なる色(c, m, y)では、文字エッジ領域の該色に隣接する非文字領域に文字エッジ領域の該色を小さい膨張量で拡張する、上記(1)の画像処理装置(IPU300)。

【0015】

これによれば、上記(1)に記述した通り、黒文字エッジが鮮明になりその外にc, mあるいはyの色ずれが現われない。黒文字の再現画質が高くなる。具体的には、黒文字エッジの外側に隣接して薄い黒または他色があらわれることがなくなる。また、ブラックbkとは異なる色(c, m, y)でも、文字エッジ領域の該色に隣接する非文字領域に文字エッジ領域の該色を小さい膨張量で拡張するので、黒エッジの内部と黒エッジとの境界が薄くならない。

【0016】

(3) 色分解した複数色のカラー画像データ(R, G, B)を、ブラック(bk)およびそれとは異なる色(c, m, y)のそれぞれの出力画像データ(bk, c, m, y)に変換する画像処理装置であつて、

前記カラー画像データが表す画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字エッジ検出手段(322, 326a), 前記カラー画像データが表す画素が白領域であるか否かを検出する白領域検出手段(323), 前記カラー画像データ

が表す画素が無彩 ($B/C = 1$) か否かを検出する色判定手段 (325) 、および、前記文字エッジ検出手段、白領域検出手段および色判定手段の検出に基づいて、黒文字エッジ (黒文字信号C) を判定し、この判定を加えて更に文字なか領域 ($C/P = 1$) を判定する、文字なか判定手段 (326c, 326d) 、を含む画像認識手段 (320) ; および、

該画像認識手段 (320) の判定に応じた、高画質にするための処理を画像データに施す手段 (330~390) ;
を備えることを特徴とする画像処理装置 (IPU300) 。

【0017】

これによれば、前記文字エッジ検出、白領域検出、色判定および黒文字エッジ判定の組合せで文字なか領域判定を行うので、黒文字の線幅内か否を高い信頼度で判定することが出来る。この判定に従った高画質処理で、例えば黒文字の線幅内をスケルトンブラック処理にすれば、黒文字が鮮明に再現する。具体的には、たとえば従来はc, m, y, bkの色材間の位置ずれが大きくなつて黒エッジの内部と黒エッジとの境界が薄くなるときや文字の線幅が大きくなるときでも、黒文字のなかの黒が薄くならず、黒エッジの内部と黒エッジとの境界が薄くならない。

【0018】

(4) 色分解した複数色のカラー画像データ (R, G, B) を、ブラック (bk) およびそれとは異なる色 (c, m, y) のそれぞれの出力画像データ (bk, c, m, y) に変換する画像処理装置であつて、

前記カラー画像データが表す画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字エッジ検出手段 (322, 326a) , 前記カラー画像データが表す画素が白領域であるか否かを検出する白領域検出手段 (323) , 前記カラー画像データが表す画素が無彩 ($B/C = 1$) か否かを検出する色判定手段 (325) , 前記カラー画像データが表す画素が網点領域か否かを検出する網点検出手段 (324) 、および、前記文字エッジ検出手段、白領域検出手段、色判定手段および網点検出手段の検出に基づいて、高濃度黒領域 (高濃度黒領域信号B) を判定し、この判定を加えて更に文字なか領域 ($C/P = 1$) を判定する、文字なか判定手段

(326c, 326d)、を含む画像認識手段(320)；および、該画像認識手段(320)の判定に応じた、高画質にするための処理を画像データに施す手段(330～390)；
を備えることを特徴とする画像処理装置(IPU300)。

【0019】

これによれば、網点検出をも参照して上記(3)と同様に文字なか判定をするので、文字なか判定の信頼度が更に高く、上記(3)に記述した効果がより確実にもたらされる。

【0020】

(5) 前記文字なか判定手段(326c, 326d)は、黒文字エッジ(黒文字信号C)の内側の黒であって濃度の濃い領域で、網点領域でない領域を高濃度黒領域(高濃度黒領域信号B)と判定する、上記(4)記載の画像処理装置(IPU300)。これによれば、文字なか判定の信頼度が更に高くなる。

【0021】

(6) 前記文字なか判定手段(326c, 326d)は、前記文字エッジ検出手段、白領域検出手段および色判定手段の検出に基づいて、文字エッジか(白ブロック黒文字信号A)を判定し、文字エッジあり(A21&A22&A23&A24)のときに、前記黒文字エッジ(黒文字信号C)または高濃度黒領域(高濃度黒領域信号B)かの判定を開始する、上記(3)または(4)記載の画像処理装置(IPU300)。これによれば、無駄な判定処理を開始する可能性が低減する。

【0022】

(7) 高画質にするための処理を画像データに施す手段(330～390)は、文字なか判定手段(326c, 326d)が判定した文字なか領域(C/P=1)にスケルトンブラック処理を行う加色除去手段(UCR360)を含む、上記(3)または(4)記載の画像処理装置(IPU300)。これによれば、黒文字が鮮明に再現する。具体的には、黒文字のなかの黒が薄くならず、黒エッジの内部と黒エッジとの境界が薄くならない。

【0023】

(8) 前記色判定手段(325)は、有彩($B/C=0$)と検出したブロックに隣接する無彩領域($B/C=1$)に有彩($B/C=0$)を拡張する膨張手段(325f11)を含む、上記(3)または(4)記載の画像処理装置(IPU300)。これによれば、色画素の周辺を、黒文字(フルブラック)処理してしまうことがない。

【0024】

(9) 前記白領域検出手段(323)は、画像データに基づいて白領域および黒領域を検出し、注目ブロックを中心とした矩形領域の四隅が白領域の時には該注目ブロックを白領域とする(323g)、上記(3)または(4)記載の画像処理装置(IPU300)。これによれば、図12に丸Bp1～Bp4で囲んだ黒の突出部のように白地で囲まれた黒領域を、絵柄と誤判定する可能性が減る。

【0025】

(10) 前記白領域検出手段(323)は、画像データの2値化によって白／黒画素と判定し(323e)、この判定を用いて注目画素を中心とする所定複数画素(3×3画素)の全てが黒画素の時には、それらの各画素が含まれる所定複数画素(4×4画素)のすべての画素を黒領域と検出する(323f)、上記(9)の画像処理装置(IPU300)。これによれば、無彩の検出が確実になる。

【0026】

(11) 前記色判定手段(325)は、画像データをそれぞれが2値のc, m, yおよび色判定用白(w)信号に変換する色相分割手段(325a)、変換した各色信号を一時保持するメモリ(325b～e)、および、注目画素を中心とする所定複数画素(5×5画素)における各画素宛てのc, m, yおよび色判定用白(w)信号の分布を所定の複数のパターンと照合して注目画素が色画素かを判定して(325f6, 325f1, 325f8)無彩／有彩($B/C=1/0$)領域を検出する色画素判定手段(325f)、を含む、上記(3)または(4)の画像処理装置(IPU300)。これによれば、有彩($B/C=0$)領域を正確に検出することが可能である。

【0027】

(12) 前記色画素判定手段(325f)は、所定複数画素(4×4 画素)のブロックにすくなくとも1つの色画素があると、該ブロックを色画素ブロックと色画素を拡張し(325f9)、隣り合うブロックに色画素ブロックがない色画素ブロックは非色画素ブロックに変更し(325f10)、そして、色画素ブロックを中心とする所定複数ブロック(5×5 ブロック)を色画素ブロックとし、色画素ブロックを有彩($B/C=0$)領域とする(325F11)、上記(11)の画像処理装置(IPU300)。これによれば、有彩($B/C=0$)領域を正確に検出することが可能である。

【0028】

(13) 前記色判定手段(325)は、画像データをそれぞれが2値のc, m, yおよび色判定用白(w)信号に変換する色相分割手段(325a), 変換した各色信号を一時保持するメモリ(325b-e)、および、注目画素を中心とする所定複数画素(5×5 画素)における各画素宛てのc, m, yおよび色判定用白(w)信号の分布を所定の複数のパターンと照合して注目画素が黒画素かを判定(325f4, 325f7, 325f18)して無彩/有彩($B/C=1/0$)領域を検出する色画素判定手段(325f)、を含む上記(3)または(4)の画像処理装置(IPU300)。これによれば、無彩($B/C=1$)領域を正確に検出することが可能である。

【0029】

(14) 前記色画素判定手段(325f)は、所定複数画素(4×4 画素)のブロックにすくなくとも1つが黒画素であると、該ブロックを黒画素ブロックと黒画素を拡張し(325f19)、そして、黒画素ブロックを中心とする所定複数ブロック(3×3 ブロック)の該黒画素ブロック以外のブロックが色画素ブロックのときには、該黒画素ブロックも色画素ブロックとし、残った黒画素ブロックを無彩($B/C=1$)領域とする(325F20)、上記(13)の画像処理装置(IPU300)。これによれば、無彩/有彩($B/C=1/0$)領域を正確に検出することが可能である。

【0030】

(15) 前記画像データは、R, G, B各色の画像データであり、前記網点検出手段(324)は、の網点ピークを検出する第1網点ピーク検出手段(324a), の網点ピークを検出する第2網点ピーク検出手段(324b)および両検出手段(324a, 324b)の少なくとも一方が網点ピークと検出した画素を、所定の小領域ごとに計数し、計数値が設定値を超えると、該小領域を網点領域($h t = 1$)と判定する網点領域検出手段(324c)を含む、上記(4)の画像処理装置(IPU300)。

【0031】

これによれば、G色の画像データがY色を除くほとんどの色成分に反応し、それらの色成分が像の網点ピークを第1網点ピーク検出手段(324a)が検出する。B色の画像データはY色に反応するので、第2網点ピーク検出手段(324b)がY色の網点ピークを検出する。したがって、網点領域検出手段(324c)の網点領域検出が正確であり、上記(4)の文字なか判定の信頼度が更に高く、上記(3)に記述した効果がより確実にもたらされる。

【0032】

(16) 画像データに、それが表す画像のエッジを強調するフィルタ処理を施すフィルタ手段(321)および該フィルタ処理をした画像データに基づいて画像のエッジを検出するエッジ抽出手段(322)を含み、画像データが文字領域($C/P = 3$)か絵柄領域($C/P = 0$)かを判定する画像認識手段(320)；および、該判定に応じた高画質にするための処理を画像データに施す手段(330～390)；を備える画像処理装置(IPU300)において、

前記フィルタ手段(321)は、画像データが表すレベルの高低の周期的分布(図6のA, B)に対しては強調を抑制する、複数のエッジ強調フィルタ処理(係数グループA, B)を含み、画像データが表すレベルの高低の周期的分布(図6のA, B)を検出し、検出した周期的分布に対応するエッジ強調フィルタ処理を画像データに施す、ことを特徴とする画像処理装置(IPU300)。

【0033】

これによれば、画像データが表すレベルの高低の周期的分布に対応したエッジ強調フィルタ処理が自動的に行われる所以、万線パターンなどを画像エッジとし

て強調してしまうことがなく、文字エッジの検出精度が高い。これにより文字の再現画質を確実に高くすることが可能となる。

【0034】

(17) 前記周期的分布は、万線パターンである、上記(16)の画像処理装置(IPU300)。これによれば、万線パターンを画像エッジとして強調してしまうことがなく、文字エッジの検出精度が高い。これにより文字の再現画質を確実に高くすることが可能となる。

【0035】

(18) 上記(1)～(17)のいずれかの画像処理装置(IPU300)と、原稿画像を色分解して読み取って画像データを生成して該画像処理装置(IPU300)に与えるカラースキャナ(200)と、を備える画像読取装置(200+IPU300)。この画像読取装置は、文字の再現が鮮明になる画像データを出力する。具体的には、上記(1)～(17)に記述した作用効果を発揮する。

【0036】

(19) 上記(1)～(17)のいずれかの画像処理装置(IPU300)と、その出力画像データを用紙上にプリントアウトするカラープリンタ(400)を備える、画像形成装置(400+IPU300)。この画像形成装置は、文字を鮮明に再現する。具体的には、上記(1)～(17)に記述した作用効果を発揮する。

【0037】

(20) 上記(1)～(17)のいずれかの画像処理装置(IPU300)と、原稿画像を色分解して読み取って画像データを生成して該画像処理装置(IPU300)に与えるカラースキャナ(200)と、該画像処理装置(IPU300)の出力画像データを用紙上にプリントアウトするカラープリンタ(400)を備える、カラー複写装置(200+IPU300+400)。このカラー複写装置は、文字を鮮明に複写する。具体的には、上記(1)～(17)に記述した作用効果を発揮する。

【0038】

(21) 外部からのプリント指示コマンドを解析して前記プリンタ(400)にて外部からの画像情報をプリントアウトするプリンタコントローラ(16)を更に備える、上記(20)のカラー複写装置(200+16+IPU300+400)。このカラー複写装置は、パソコンなど外部から与えられる画像情報を、文字を鮮明にしてプリントアウトする。具体的には、上記(1)～(17)に記述した作用効果を発揮する。

【0039】

(22) カラー原稿をデジタル的に読み取り、読み取られたカラー(R, G, B)画像データを基に、イエロー(y)、シアン(c)、マゼンタ(m)、ブラック(bk)の色材を用いて多色重ねによってカラー画像を再生するカラー画像処理装置であって、

前記、カラー画像データの注目画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字検出手段(321, 322, 326a)とブラック作像時に文字エッジ領域に囲まれた非文字領域である場合は、文字エッジ領域に変換する変換手段(326b)を備えることを特徴とする画像処理装置。

【0040】

これによれば、bk作像のみ文字エッジ領域に囲まれた絵柄領域を、文字エッジ領域に補正するので、スキャン毎に文字エッジ領域結果がばらついても、文字エッジ領域に囲まれた絵柄領域は、良好に再現できる。

【0041】

(23) カラー原稿をデジタル的に読み取り、読み取られたカラー(R, G, B)画像データを基に、イエロー(y)、シアン(c)、マゼンタ(m)、ブラック(bk)の色材を用いて多色重ねによってカラー画像を再生するカラー画像処理装置であって、

前記、カラー画像データの注目画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字検出手段(321, 322, 326a)と、

ブラック作像時に文字エッジ領域と処理する大きさと、ブラック作像時以外に文字エッジ領域と処理する大きさとを、異ならせる変換手段(326b)と、を備えることを特徴とする画像処理装置。これによれば、スキャン毎に文字エッ

ジ領域結果がばらついても、文字エッジ領域とそれに囲まれた絵柄領域を、ともに良好に再現できる。

【0042】

(24) 上記(23)において、文字エッジと処理する面積は、bk作像のとき大きくブラック作像時以外のとき小さいことを特徴とする画像処理装置。これによれば、bk作像時とbk以外の作像時で、黒文字のエッジ周辺の処理する大きさ面積を変えることにより、黒文字のエッジとエッジ周辺が薄くなることがなくなる。例えば、bk作像時にエッジ周辺領域の大きさを8として、黒単色再生する。bk作像時以外にエッジ周辺領域をエッジ周辺領域の大きさを5とする。

【0043】

(25) カラー原稿をデジタル的に読み取り、読み取られたカラー(R, G, B)画像データを基に、イエロー(y)、シアン(c)、マゼンタ(m)、ブラック(bk)の色材を用いて多色重ねによってカラー画像を再生するカラー画像処理装置であって、

1) . 黒文字エッジを検出する黒文字エッジ検出手段(321, 322, 326a)と、

2) . 絵柄に囲まれた黒エッジを検出(白ブロック黒文字信号A)する絵柄上黒エッジ検出手段(326c)と、

3) . 絵柄上黒エッジ検出に基づいて、黒文字エッジの内部検出(高濃度領域信号B)する黒文字検出手段(326c)と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【0044】

これによれば、文字にしかない特徴量(濃度の薄い(白)で囲まれた文字エッジ)を検出(白ブロック黒文字信号A)して、その検出した結果により、文字エッジ内部の判定を行い、周辺画素に文字エッジ内部ありとなると、今度は文字内部の特徴量(濃度が濃い)を含めて文字エッジ内部検出(高濃度領域信号B)を行うので文字の幅に関わらず、文字エッジ内部の検出が可能となる。

【0045】

(26) 黒文字エッジ文字の内部の色は黒であって濃度の濃い領域であることを特徴とする上記(25)の画像処理装置。

【0046】

(27) 黒文字エッジ文字の内部の色は黒であって濃度の濃い領域で、網点領域でないことを特徴とする、上記(25)の画像処理装置。

【0047】

(28) 絵柄は濃度の薄い領域であることを特徴とする上記(25)の画像処理装置。

【0048】

(29) 黒文字検出手段(326c)は、絵柄上黒エッジ検出手段で文字エッジあり(A21&A22&A23&A24)のときに黒文字を検出し、検出処理(高濃度領域信号B)を開始して、周辺画像領域の上記1)項の検出結果を参照して黒文字検出(黒文字信号C)を行うことを特徴とする上記(25)の画像処理装置。

【0049】

(30) 1). 画像データを補正するフィルタ処理を行うフィルタ処理手段(321)と、

2). 上記フィルタ処理手段(321)のフィルタ係数を複数(A, B)備え、画像の状態により係数を選択する係数選択手段(321)と、

3). 上記フィルタ処理手段のフィルタ処理結果でエッジを検出するエッジ抽出手段(322)と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【0050】

これによれば、たとえば600dpi, 400dpiの万線ピッチを検出して、その結果により、フィルタ係数を切り替える。万線パターンの周期を検出することに、万線パターンを強調しない係数を選択して万線パターンを文字エッジ判定しないしようようにすることが可能となる。

【0051】

(31) 上記(30)の画像の状態とは、万線パターンのピッチである。万

線パターンを強調しない係数を選択して万線パターンを文字エッジと判定しないようにすることが可能となる。

【0052】

本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明より明らかになろう。

【0053】

【実施例】

本発明の一実施例の機構の概要を図1に示す。この実施例は、デジタルフルカラー複写機である。カラー画像読み取り装置（以下、スキャナという）200は、コンタクトガラス202上の原稿180の画像を照明ランプ205、ミラー群204A、204B、204Cなど、およびレンズ206を介してカラーセンサ207に結像して、原稿のカラー画像情報を、例えば、ブルー（以下、Bという）、グリーン（以下、Gという）およびレッド（以下、Rという）の色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。カラーセンサ207は、この例では、3ラインCCDセンサで構成されており、B、G、Rの画像を色ごとに読取る。スキャナ200で得たB、G、Rの色分解画像信号強度レベルをもとにして、図示省略された画像処理ユニットにて色変換処理を行い、ブラック（以下、Bkという）、シアン（以下、Cという）、マゼンダ（以下、Mという）およびイエロー（以下、Yという）の記録色情報を含むカラー画像データを得る。

【0054】

このカラー画像データを用い、次に述べるカラー画像記録装置（以下、カラープリンタという）400によって、Bk、C、M、Yの画像を中間転写ベルト上に重ね形成し、そして転写紙に転写する。スキャナ200は、カラープリンタ400の動作とタイミングをとったスキャナースタート信号を受けて、照明ランプ205やミラー群204A、204B、204Cなどからなる照明・ミラー光学系が左矢印方向へ原稿走査し、1回走査毎に1色の画像データを得る。そして、その都度、カラープリンタ400で順次、顕像化しつつ、これらを中間転写ベルト上に重ね合わせて、4色のフルカラー画像を形成する。

【0055】

カラープリンタ400の、露光手段としての書き込み光学ユニット401は、スキャナ200からのカラー画像データを光信号に変換して、原稿画像に対応した光書き込みを行い、感光体ドラム414に静電潜像を形成する。光書き込み光学ユニット401は、レーザー発光器441、これを発光駆動する発光駆動制御部（図示省略）、ポリゴンミラー443、これを回転駆動する回転用モータ444、fθレンズ442、反射ミラー446などで構成されている。感光体ドラム414は、矢印で示す如く反時計廻りの向きに回転するが、その周りには、感光体クリーニングユニット421、除電ランプ414M、帯電器419、感光体ドラム上の潜像電位を検知する電位センサー414D、リボルバー現像装置420の選択された現像器、現像濃度パターン検知器414P、中間転写ベルト415などが配置されている。

【0056】

リボルバー現像装置420は、BK現像器420K、C現像器420C、M現像器420M、Y現像器420Yと、各現像器を矢印で示す如く反時計回りの向きに回転させる、リボルバー回転駆動部（図示省略）などからなる。これら各現像器は、静電潜像を顕像化するために、現像剤の穂を感光体ドラム414の表面に接触させて回転する現像スリーブ420KS、420CS、420MS、420YSと、現像剤を組み上げ・攪拌するために回転する現像パドルなどで構成されている。待機状態では、リボルバー現像装置420はBK現像器420で現像を行う位置にセットされており、コピー動作が開始されると、スキャナ200で所定のタイミングからBK画像データの読み取りがスタートし、この画像データに基づき、レーザー光による光書き込み・潜像形成が始まる。以下、Bk画像データによる静電潜像をBk潜像という。C、M、Yの各画像データについても同じ。このBk潜像の先端部から現像可能とすべく、Bk現像器420Kの現像位置に潜像先端部が到達する前に、現像スリーブ420KSを回転開始して、Bk潜像をBkトナーで現像する。そして、以後、Bk潜像領域の現像動作を続けるが、潜像後端部がBk潜像位置を通過した時点で、速やかに、Bk現像器420Kによる現像位置から次の色の現像器による現像位置まで、リボルバー現像装置420を駆動して回動させる。この回動動作は、少なくとも、次の画像データに

よる潜像先端部が到達する前に完了させる。

【0057】

像の形成サイクルが開始されると、感光体ドラム414は矢印で示すように反時計回りの向きに回動し、中間転写ベルト415は図示しない駆動モータにより、時計回りの向きに回動する。中間転写ベルト415の回動に伴って、BKトナー像形成、Cトナー像形成、Mトナー像形成およびYトナー像形成が順次行われ、最終的に、BK、C、M、Yの順に中間転写ベルト415上に重ねてトナー像が形成される。BK像の形成は、以下のようにして行われる。すなわち、帯電器419がコロナ放電によって、感光体ドラム414を負電荷で約-700Vに一様に帯電する。つづいて、レーザーダイオード441は、Bk信号に基づいてラスタ露光を行う。このようにラスタ像が露光されたとき、当初、一様に荷電された感光体ドラム414の露光された部分については、露光光量に比例する電荷が消失し、静電潜像が形成される。リボルバー現像装置420内のトナーは、フェライトキャリアとの攪拌によって負極性に帯電され、また、本現像装置のBK現像スリーブ420KSは、感光体ドラム414の金属基体層に対して図示しない電源回路によって、負の直流電位と交流とが重畠された電位にバイアスされている。この結果、感光体ドラム414の電荷が残っている部分には、トナーが付着せず、電荷のない部分、つまり、露光された部分にはBkトナーが吸着され、潜像と相似なBk可視像が形成される。中間転写ベルト415は、駆動ローラ415D、転写対向ローラ415T、クリーニング対向ローラ415Cおよび従動ローラ群に張架されており、図示しない駆動モータにより回動駆動される。さて、感光体ドラム414上に形成したBkトナー像は、感光体と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト415の表面に、ベルト転写コロナ放電器（以下、ベルト転写部という。）416によって転写される。以下、感光体ドラム414から中間転写ベルト415へのトナー像転写を、ベルト転写と称する。感光体ドラム414上の若干の未転写残留トナーは、感光体ドラム414の再使用に備えて、感光体クリーニングユニット421で清掃される。ここで回収されたトナーは、回収パイプを経由して図示しない排トナータンクに蓄えられる。

【0058】

なお、中間転写ベルト415には、感光体ドラム414に順次形成する、Bk、C、M、Yのトナー像を、同一面に順次、位置合わせして、4色重ねのベルト転写画像を形成し、その後、転写紙にコロナ放電転写器にて一括転写を行う。ところで、感光体ドラム414側では、BK画像の形成工程のつぎに、C画像の形成工程に進むが、所定のタイミングから、スキャナ200によるC画像データの読み取りが始まり、その画像データによるレーザー光書き込みで、C潜像の形成を行う。C現像器420Cは、その現像位置に対して、先のBk潜像後端部が通過した後で、かつ、C潜像先端が到達する前に、リボルバー現像装置の回転動作を行い、C潜像をCトナーで現像する。以降、C潜像領域の現像をつづけるが、潜像後端部が通過した時点で、先のBk現像器の場合と同様にリボルバー現像装置420を駆動して、C現像器420Cを送り出し、つぎのM現像器420Mを現像位置に位置させる。この動作もやはり、つぎのM潜像先端部が現像部に到達する前に行う。なお、MおよびYの各像の形成工程については、それぞれの画像データの読み取り、潜像形成、現像の動作が、上述のBk像や、C像の工程に準ずるので、説明は省略する。

【0059】

ベルトクリーニング装置415Uは、入口シール、ゴムブレード、排出コイルおよび、これら入口シールやゴムブレードの接離機構により構成される。1色目のBk画像をベルト転写した後の、2、3、4色目を画像をベルト転写している間は、ブレード接離機構によって、中間転写ベルト面から入口シール、ゴムブレードなどは離間させておく。

【0060】

紙転写コロナ放電器（以下、紙転写器という。）417は、中間転写ベルト415上の重ねトナー像を転写紙に転写するべく、コロナ放電方式にて、AC+DCまたは、DC成分を転写紙および中間転写ベルトに印加するものである。

【0061】

給紙バンク内の転写紙カセット482には、各種サイズの転写紙が収納されており、指定されたサイズの用紙を収納しているカセットから、給紙コロ483によってレジストローラ対418R方向に給紙・搬送される。なお、符号412B

2は、OHP用紙や厚紙などを手差しするための給紙トレイを示している。像形成が開始される時期に、転写紙は前記いずれかの給紙トレイから給送され、レジストローラ対418Rのニップ部にて待機している。そして、紙転写器417に中間転写ベルト415上のトナー像の先端がさしかかるときに、丁度、転写紙先端がこの像の先端に一致する如くにレジストローラ対418Rが駆動され、紙と像との合わせが行われる。このようにして、転写紙が中間転写ベルト上の色重ね像と重ねられて、正電位につながれた紙転写器417の上を通過する。このとき、コロナ放電電流で転写紙が正電荷で荷電され、トナー画像の殆どが転写紙上に転写される。つづいて、紙転写器417の左側に配置した図示しない除電ブラシによる分離除電器を通過するときに、転写紙は除電され、中間転写ベルト415から剥離されて紙搬送ベルト422に移る。中間転写ベルト面から4色重ねトナー像を一括転写された転写紙は、紙搬送ベルト422で定着器423に搬送され、所定温度にコントロールされた定着ローラ423Aと加圧ローラ423Bのニップ部でトナー像を溶融定着され、排出ロール対424で本体外に送り出され、図示省略のコピートレイに表向きにスタックされる。

【0062】

なお、ベルト転写後の感光体ドラム414は、ブラシローラ、ゴムブレードなどからなる感光体クリーニングユニット421で表面をクリーニングされ、また、除電ランプ414Mで均一除電される。また、転写紙にトナー像を転写した後の中間転写ベルト415は、再び、クリーニングユニット415Uのブレード接離機構でブレードを押圧して表面をクリーニングする。リピートコピーの場合は、スキヤナの動作および感光体への画像形成は、1枚目の4色目画像工程にひきつづき、所定のタイミングで2枚目の1色目画像工程に進む。中間転写ベルト415の方は、1枚目の4色重ね画像の転写紙への一括転写工程にひきつづき、表面をベルトクリーニング装置でクリーニングされた領域に、2枚目のBkトナー像がベルト転写されるようとする。その後は、1枚目と同様動作になる。

【0063】

図1に示すカラー複写機は、パーソナルコンピュータ等のホストから、LAN又はパラレルI/Fを通じてプリントデータが与えられるとそれをカラープリン

タ400でプリントアウト（画像出力）でき、しかもスキャナ200で読み取った画像データを遠隔のファクシミリに送信し、受信する画像データもプリントアウトできる複合機能つきのカラー複写機である。この複写機は、構内交換器PBXを介して公衆電話網に接続され、公衆電話網を介して、ファクシミリ交信やサービスセンタの管理サーバと交信することができる。

【0064】

図2に、図1に示す複写機の電気システムの概要を示す。図2はメインコントローラ10を中心に、複写機の制御装置を図示したものである。メインコントローラ10は、複写機全体を制御する。メインコントローラ10には、オペレータに対する表示と、オペレータからの機能設定入力制御を行う操作／表示ボードOPB、エディタ15、スキャナ200およびオプションのADFの制御、原稿画像を画像メモリに書き込む制御、および、画像メモリからの作像を行う制御等を行う、スキャナコントローラ12、プリンタコントローラ16、画像処理ユニット(IPU)40、ならびに、カラープリンタ400内にあって荷電、露光、現像、給紙、転写、定着ならびに転写紙搬送を行う作像エンジンの制御を行うエンジンコントローラ13、等の分散制御装置が接続されている。各分散制御装置とメインコントローラ10は、必要に応じて機械の状態、動作指令のやりとりを行っている。また、紙搬送等に必要なメインモータ、各種クラッチも、メインコントローラ10内の図示しないドライバに接続されている。

【0065】

カラープリンタ400には、給紙トレイからの給紙をはじめとして、感光体414の荷電、レーザ書き込みユニットによる画像露光、現像、転写、定着および排紙を行なう機構要素を駆動する電気回路および制御回路、ならびに各種センサ等がある。

【0066】

プリンタコントローラ16は、パソコンなど外部からの画像及びプリント指示するコマンドを解析し、画像データとして、印刷できる状態にビットマップ展開し、メインコントローラ10を介して、プリンタ400を駆動して画像データをプリントアウトする。画像及びコマンドをLAN及びパラレルI/Fを通じて受

信し動作するために、LANコントロール19とパラレルI/F18がある。

【0067】

FAXコントローラ17は、ファクシミリ送信指示があるときには、メインコントローラ10を介してスキャナ200およびIPU300を駆動して原稿の画像を読んで、画像データを、通信コントロール20およびPBXを介して、ファクシミリ通信回線に送出する。通信回線からファクシミリの呼びを受け画像データを受信すると、メインコントローラ10を介して、プリンタ400を駆動して画像データをプリントアウトする。

【0068】

図3には、画像処理ユニット(IPU)300の構成を示す。スキャナ200が発生するR、G、B画像データが、インターフェイス351を介してIPU300に与えられる。なお、B又はR単色の記録をBRユニット355が指示する時には、R、G、B画像データの選択と集成が行われるが、このモードの画像記録処理の説明は省略する。IPU300に与えられたR、G、B画像データは、RGBγ補正310で、反射率データ(R、G、Bデータ)から濃度データ(R、G、Bデータ)に変換される。

【0069】

原稿認識320が、この濃度R、G、Bデータに基づいて、それらのデータが宛てられる画像領域が文字領域(文字や線画の領域)か絵柄領域(写真や絵の領域&文字領域でない領域)かを判定し、C/P信号およびB/C信号を、RGBフィルタ330、ならびに、インターフェイス353を介してメインコントローラ10に与える;

C/P信号: 2ビット信号であり、3を意味する2ビット「11」が
文字エッジ領域を示し、1を意味する2ビット「01」が
文字なか領域を示し、0を意味する2ビット「00」が
絵柄領域を示す;

B/C信号: 1ビット信号であり、H(「1」)が無彩領域を示し、
L(「0」)が有彩領域を示す。

【0070】

-原稿認識320(図4)-

図4に、原稿認識320の機能をブロック区分で示す。原稿認識320は、文字エッジ検出、文字なか検出、絵柄検出及び有彩／無彩検出を行って、文字エッジ領域、文字なか領域あるいは絵柄領域を表すC／P信号および有彩領域／無彩領域を表すB／C信号を発生する。ここで「文字なか」とは、文字エッジの内側すなわち文字線幅内を意味する。

【0071】

原稿認識320は、大別すると、フィルタ321、エッジ抽出322、白領域抽出323、網点抽出324、色判定325および総合判定326からなる。なお、ここでは、スキャナ200の読み取り密度が600dpi程度の場合を例として説明する。

【0072】

-フィルタ321-

フィルタ321は、主に文字のエッジの抽出ために、スキャナ200が発生するG画像データを補正する。ここで、スキャナ200で読み取ったデータは、レンズなどの性能でボケていることがあるので、エッジ強調フィルタをかける。ただ、ここでは、単純に原稿のボケを強調し、複写機に広く普及している、階調表現のための万線パターンを強調しない必要がある。万線パターンを強調してしまうと、絵柄(万線パターンによる階調表現領域)をエッジとして抽出して、最終的に文字エッジと誤判定する可能性があるので、強調しないようにする必要がある。また、図6に示すように、600dpiの万線パターンAと400dpiの万線パターンBは、繰返し周期が異なるので、同一のフィルタ係数で強調しないようにするのは難しい。そのため、画像パターンの周期を検出して、フィルタの係数を切換える。なお図6において、主走査方向xの白一ブロック幅とそれに接する黒一ブロック幅との和が、万線ピッチ(定幅:所定数の画素)すなわち万線周期であり、低濃度中間調の時には白ブロック幅が広がり黒ブロック幅が狭くなる。高濃度中間調になるにつれて、白ブロック幅が狭くなり黒ブロック幅が広がる。

【0073】

この実施例では、フィルタ処理321の画素マトリクスを、主走査方向xの画素数7×副走査方向y（スキヤナ200の機械的な原稿走査方向）の画素数5として、図4上のフィルタ321のブロックに示すように、各画素宛てに各重み付け係数a1～a7, b1～b7, c1～c7, d1～d7, e1～e7を宛てた2組の係数グループ（係数マトリクス）A, Bがある。次の係数グループAは、図6の600dpiの万線パターンAの強調は抑制ししかも文字のエッジを強調するフィルタ処理用の係数であり、係数グループBは、図6の400dpiの万線パターンBの強調は抑制ししかも文字のエッジを強調するフィルタ処理用の係数である。

【0074】

係数グループA

0	-1	0	-2	0	-1	0
0	-1	0	-2	0	-1	0
0	-1	-1	20	-1	-1	0
0	-1	0	-2	0	-1	0
0	-1	0	-2	0	-1	0。

【0075】

係数グループB

-1	0	0	-2	0	0	-1
-1	0	0	-2	0	0	-1
-1	0	-1	20	-1	0	-1
-1	0	0	-2	0	0	-1
-1	0	0	-2	0	0	-1。

【0076】

なお、横方向が主走査方向xの並び、縦方向が副走査方向yの並びである。係数グループA, Bの、グループ内第1行の係数が、図4上のフィルタ321のブロックの係数マトリクスの、第1行の係数a1～a7であり、係数グループA, Bの第3行の中央の「20」が、フィルタ321のブロックの係数マトリクスの第3行c1～c7の中央の画素の係数即ち注目画素の係数c4である。係数マト

リクスの各係数に、それに宛てられる画素の画像データが表す値を乗算した積（総計 $7 \times 5 = 35$ 個）の総和（積和値）が、注目画素（c4 が宛てられた画素）の、フィルタ321で処理した画像データ値として、エッジ抽出322および白領域抽出323に与えられる。ここで注目画素とは、現在処理対象の画素であり、それが順次に x 方向にそして y 方向に位置が異なるものに更新される。

【0077】

係数グループAは、図6に示す 600 dpi の万線パターンAの万線ピッチで負の係数（小さい値の係数）が分布しそれらの間に0（やや大きい値の係数）が分布し、そしてエッジ強調のために注目画素には20（極めて大きな係数）が宛てられている。これにより、画像データ（注目画素）が万線パターンAの領域の黒／白間エッジである時には、それにあてて導出される荷重平均値（積和値）は、万線パターンAでない文字エッジである時に比べて、かなり低い値になる。

【0078】

係数グループBは、図6に示す 400 dpi の万線パターンAの万線ピッチで負の係数（小さい値の係数）が分布しそれらの間に0（やや大きい値の係数）が分布し、そしてエッジ強調のために注目画素には20（極めて大きな係数）が宛てられている。これにより、画像データ（注目画素）が万線パターンBの領域の黒／白間エッジである時には、それにあてて導出される荷重平均値（積和値）は、万線パターンBでない文字エッジである時に比べて、かなり低い値になる。

【0079】

なお、フィルタ321では、下記条件1、2のどちらかが成立したとき、即ち、図6の 400 dpi の万線パターンBである可能性が高い時に、係数グループBによるフィルタ処理を行い、そうでないときに係数グループAによるフィルタ処理を行なう：

— 条件1 — [400 dpi 系の万線パターンBの薄いところ

(図6上の白区間) かを見る条件]

(D[3][1] < D[3][2]) &

(D[3][7] < D[3][6]) &

(ABS(D[3][2] - D[3][4]) > ABS(D[3][4] - D[3][1])) &

$(\text{ABS}(D[3][6] - D[3][4]) > \text{ABS}(D[3][4] - D[3][7]))$

—条件2— [400 dpi系の万線パターンBの濃いところ

(図6上の黒区間) かを見る条件]

$(D[3][1] > D[3][2]) \&$

$(D[3][7] > D[3][6]) \&$

$(\text{ABS}(D[3][2] - D[3][4]) > \text{ABS}(D[3][4] - D[3][1])) \&$

$(\text{ABS}(D[3][6] - D[3][4]) > \text{ABS}(D[3][4] - D[3][7]))$

なお、 $D[i][j]$ は、 x, y 分布の画素マトリクス上の、 $x = i, y = j$ の位置の画素の画像データが表す値を意味し、例えば、 $D[3][1]$ は、図4上のフィルタ321のブロックに示す係数マトリクスの係数 a_3 が宛てられる画素の画像データが表す値である。「&」は「論理積：AND」を意味し、「ABS」は、絶対値演算子を意味する。注目画素は、 $D[4][3]$ である。

【0080】

上記条件1又は2が成立すると、その時の注目画素が、図6に示す、600 dpi読み取り時の400 dpiの万線パターンBの領域のものである、と見なして、係数グループBを用いて、文字エッジ強調のフィルタ処理を行う。条件1および2のいずれも成立しないと、図6に示す、600 dpi読み取り時の600 dpiの万線パターンAが強調されるのを避ける係数グループAを用いて、文字エッジ強調のフィルタ処理を行う。即ち、画像周期（ピッチ）を検出して、特定周期の画像パターンを強調しないようにしている。万線パターンを強調せずに、文字のエッジを強調することが可能となる。なお、図4には、エッジ処理にG画像データを参照する態様を示すが、G画像データに限らず、輝度データであってもよい。濃い薄いを表現する信号なら適応可能である。

【0081】

—エッジ抽出322—

文字領域は、高レベル濃度の画素と低レベル濃度の画素（以下、黒画素、白画素と呼ぶ）が多く、かつ、エッジ部分では、これらの黒画素及び白画素が連続している。エッジ抽出322は、このような黒画素及び白画素それぞれの連続性に基づいて文字エッジを検出する。

【0082】

- 3 値化 322a -

先ず、3 値化 322a で、2 種の閾値 TH1 および TH2 を用いて、フィルタ 321 が文字エッジ強調のフィルタ処理をした G 画像データ（エッジ抽出 322 の入力データ）を 3 値化する。閾値 TH1 および TH2 は、例えば、画像データが 0 から 255 までの 256 階調（0 = 白）を表す場合、例えば TH1 = 20、TH2 = 80 に設定する。3 値化 322a では、入力データ < TH1 であると、該データが宛てられる画素を白画素と、TH1 ≤ 入力データ < TH2 であると中間調画素と、TH2 ≤ 入力データ であると黒画素と、表す 3 値化データに入力データを変換する。

【0083】

- 黒画素連続検出 322b, 白画素連続検出 322c -

黒画素連続検出 322b および白画素連続検出 322c が、3 値化データに基づいて、黒画素が連続する箇所および白画素が連続する箇所を、それぞれパターンマッチングにより検出する。このパターンマッチングには、本実施例では、図 7 に示す 3×3 画素マトリクスのパターン BPa ~ BPd および WPa ~ WPd を用いる。図 7 に示すパターンにおいて、黒丸は上述の黒画素であることを示し、白丸は上述の白画素であることを示し、いずれの丸印もない空白画素は、黒画素、中間調画素、白画素のいずれであるか問わないものである。 3×3 画素マトリクスの中心の画素が注目画素である。

【0084】

黒画素連続検出 322b は、3 値化データの内容の分布が、図 7 に示す黒画素分布パターン BPa ~ BPd のいずれかにマッチングすると、その時の注目画素を「黒連続画素」としてそれをあらわすデータを該注目画素に与える。同様に、白画素連続検出 322c は、図 7 に示す白画素分布パターン WPa ~ WPd のいずれかにマッチングすると、その時の注目画素を「白連続画素」としてそれをあらわすデータを該注目画素に与える。

【0085】

- 近傍画素検出 322d -

次の近傍画素検出322dは、黒画素連續検出322bおよび白画素連續検出322cの検出結果について、この近傍画素検出322dでの注目画素の近傍に黒連續画素又は白連續画素があるか否かを調べることにより、該注目画素が、エッジ領域と非エッジ領域のいずれにあるかを判定する。より具体的に述べれば、本実施例にあっては、5×5画素マトリクスのブロックで、その内部に黒連續画素と白連續画素がそれぞれ1つ以上存在するときに、そのブロックをエッジ領域と判定し、そうでないときに、そのブロックを非エッジ領域と判定する。

【0086】

-孤立点除去322e-

さらに、文字エッジは連続して存在するので、孤立点除去322eにて孤立しているエッジを非エッジ領域に補正する。そして、エッジ領域と判定した画素に対して”1”（エッジ領域）なるedge信号を出力し、非エッジ領域と判定した画素に対応して”0”（非エッジ領域）なるedge信号を出力する。

【0087】

-白領域抽出323-

白領域抽出323は、2値化323a, RGB白抽出323b, 、白判定323c, 白パターンマッチング323f, 黒判定323e, 黒パターンマッチング323fおよび白補正323gからなる。

【0088】

-2値化323a-

2値化323aは、フィルタ321のエッジ強調出力を2値化して、白パターンマッチング323fが参照する白データの生成のための2値信号を発生する。

【0089】

-RGB白抽出323b-

RGB白抽出323bは、1.) RGB白地検出, 2.) 仮想白画素検出および3.) 谷白画素検出を行って、画像データが白領域かを判定する：

1.) RGB白地検出

該RGB白地検出では、R, G, B画像データで白地領域を検出することにより、白背景分離の動作をアクティブにする。すなわち白背景分離の処理を起動す

る。具体的には、図9のパターンWBPに示すように、 3×3 画素マトリックスのR, G, B画像データのすべてが閾値 t_{hws} より小さければ、注目画素（ 3×3 画素マトリックスの中心画素）が白領域と判定してパターンマッチングをアクティブにする。これは、ある程度の広がりの白画素領域があるかを検出するものである。

【0090】

2.) 仮想白画素検出

次に、仮想白画素検出では、黄色地を白背景としないために、仮想白画素を定める。ここでは注目画素を中心とする 5×5 画素マトリックスのどこかに、閾値 t_{hwc} 以下のB画像データが存在すれば、注目画素を仮想白画素とする。特に、B画像データのみで見ているのは、後述の白判定323cが、G画像データのみに基づいて判定を行っているので、G画像データでは検出できないYをB画像データにて検出する。

【0091】

3.) 谷白画素検出

次に、谷白画素検出では、上記RGB白地検出で検出できない小さな白領域の谷白画素を、図9に示すG画像データの 5×5 画素マトリックス分布RDPaおよびRDPbに基づいて検出する。具体的には、 5×5 画素マトリックス分布RDPaに基づいて、

`miny=min(G[1][2], G[1][3], G[1][4], G[5][2], G[5][3], G[5][4])`を算出する。即ち、図9に示す 5×5 画素マトリックス分布RDPaの、黒丸を付した画素群の中の最低濃度minyを摘出する。そして、

`maxy=max(G[3][2], G[3][3], G[3][4])`

を算出する。即ち、図9に示す 5×5 画素マトリックス分布RDPaの、白丸を付した画素群の中の最高濃度maxyを摘出する。次に、

`mint=min(G[2][1], G[3][1], G[4][1], G[2][5], G[3][5], G[4][5])`を算出する。即ち、図9に示すもう1つの 5×5 画素マトリックス分布RDPbの、黒丸を付した画素群の中の最低濃度mintを摘出する。そして、

`maxt=max(G[2][3], G[3][3], G[4][3])`を算出する。即ち、図9に示す

5×5画素マトリクス分布RDPbの、白丸を付した画素群の中の最高濃度maxtを検出する。ここで、min()は最小値を検出する関数である。max()は、最大値を検出する関数である。次に、

OUT=((miny-maxy) > 0) # ((mint-maxt) > 0)

を算出する。即ち、(miny-maxy)と(mint-maxt)のうち、正值であって大きいほうの値を谷検出値OUTとし、このOUTの値がある閾値以上であると、注目画素(RDPaまたはRDPbの中心画素)を谷白画素と検出する。このように画像の谷状態を検出して、1.) RGB白地検出では、検出しにくいところを補う。

【0092】

－白判定323c－

ここでは、白判定にもちいる状態変数MSの更新を行う。その内容を図10に示す。まず、白地情報SS[I]と状態変数MSとを比較して(ステップ1)、白地情報SS[I]の方が大きければ、白地情報SS[I]の値を状態変数MSに代入する(ステップ2)。白地領域を検出したら、白地情報SS[I]=15、状態変数MS=15とする(ステップ3, 4, 5)。状態変数MSが閾値thw1(13)以上、かつ、仮想白地かつ2値化323aの出力が白である時に、状態変数MSを+1する(ステップ6～10)。状態変数MSの最高値maxは15であり、15を超える時には15にとどめる(ステップ9, 10)。

【0093】

状態変数MSがthw1(13)未満、thw2(1)以上、かつ、仮想白地かつ2値化323aの出力が白かつ谷白画素である時に、状態変数MSをそのままの値に保持する(ステップ8, 11, 12)。

【0094】

上記条件のいずれにも一致ないときは、状態変数MSを-1する(ステップ13)。状態変数MSの最低値MINは0であり、0未満になる時には0にとどめる。

【0095】

白地領域の検出／非検出に対応する上述の処理(ステップ1～4, 6～13)を終えると、白地情報SS[I]にMSの値を代入する(ステップ5)。

【0096】

白地情報SS[I]は、図11に示す1～Fまで、16画素の、上述のように算出した白地情報SS[I]を書き込むことが出来るラインメモリに書込む（ステップ14～17）。Iは、主走査方向xの16個の画素列における画素位置である。1画素宛ての白地情報SS[I]は4bitである。この書き込みの内容は、次の通りである：

SS[I-1] < SS[I]-1 の時、SS[I-1] = SS[I]-1 をラインメモリにセットする。即ち、ラインメモリのアドレス[I-1]に、アドレス[I]のデータSS[I]から1を減算したデータSS[I-1]を書き込む（ステップ14, 15）；

SS[I-2] < SS[I]-2 の時、SS[I-2] = SS[I]-2 をラインメモリにセットする（ステップ16, 17-14, 15）。

【0097】

SS[I-3] < SS[I]-3 の時、SS[I-3] = SS[I]-3 をラインメモリにセットする（ステップ16, 17-14, 15）；

以下同様にして、最後に、SS[I-15] < SS[I]-15 の時、SS[I-15] = SS[I]-15 をラインメモリにセットする（ステップ16, 17-14, 15）。これらの白地情報SS[I]の値の下限値MINは0であり、0未満になるときには、0にとどめる。

【0098】

以上の処理により、ラインメモリ上において、状態変数MSを介して周辺画素に白情報を伝搬させることができる。この白判定323cは、まずRGB白抽出323bの中の1.）RGB白地検出で、白領域を検出するまでは動作をしない。このことにより、フィルタ321のエッジ強調処理後G画像データの後述するパターンマッチングの誤判定をしないようにする。薄い色地上の文字にエッジ強調フィルタ321をかけると、文字周辺のデータが本来の画像データ（色地）より、レベルの低い値（白）となるので、フィルタ321のエッジ強調処理後のデータでパターンマッチングをすると色地上の文字周辺を白地と誤判定しやすい。文字が密なところは上述の処理によって状態変数MSを更新しするので、白情報

が伝播することが可能である。また、込み入った文字（例えば、「書」）などの文字の中は、1.) RGB白地検出で白検出ができない場合があるが、そのときに3.) 谷白画素検出にて、白と検出する。

－白パターンマッチング323d－

5×5画素単位のブロックで連続した白画素が存在するか否かで、背景が白かを判断する。そのために、次式が満たされる時に、白パターンマッチングを行う：

(仮想白画素&(状態変数 $\geq t_{h w 1} (13)$)) #

(仮想白画素&(状態変数 ≥ 1)&谷白画素)

ここで、#は論理和（オア：又は）を意味する。白パターンマッチングは、2値化323a後の出力に対し、図11の縦横斜めの連続性パターンPMPa～PMPdのいずれかに該当するかをチェックするものである。パターンPMPa～PMPdに付した白丸は、白画素であることを意味する。他の空白画素は、白画素であるか否か不問である。

【0099】

注目画素を中心とする5×5画素マトリクスの白画素分布が図11のパターンPMPa, PMPb, PMPcまたはPMPdに該当すると、注目画素が白パターン画素であると判定し、この白パターンマッチングの結果を4×4画素を1ブロック単位としてブロック化する。即ち、4×4画素の中に一つ以上白パターン画素が存在する時、そのブロックは白ブロックとする。つまり、4×4画素のすべての画素を、白画素とする。

【0100】

－黒判定323e－

G画像データが閾値 $t_{h b k}$ を越える画素を黒画素と判定する。 $t_{h b k}$ 未満の画素を白画素とする。

【0101】

－黒パターンマッチング323f－

黒判定323eでの画素単位の黒／白画素判定結果を用いて、黒パターンマッチングを行う。目下処理対象である注目画素を中心とする3×3画素マトリクス

のすべての画素が、図9のパターンB B Pに示すように全て黒画素であると、注目画素は黒パターン画素であると判定する。そして、この黒パターンマッチングの結果を 4×4 画素を1ブロック単位としてブロック化する。即ち、 4×4 画素の中に一つ以上黒パターン画素が存在する時、そのブロックは黒ブロックとする。つまり、 4×4 画素のすべての画素を、黒画素とする。

【0102】

—白補正323g—

ここでは、4.) 白ブロック補正、5.) 黒ブロック補正および6.) 白領域判定により、白領域を抽出する。図11にブロックパターンB C Pを示す。このパターンB C Pの1つの枠目が1ブロックであり、1ブロックは 4×4 画素である。

【0103】

4.) 白ブロック補正

白ブロック補正では、×を付した注目ブロックを中心とした 15×11 ブロックにおいて、四隅の各 6×4 ブロック領域それぞれに1つ以上の白候補ブロックが存在するときに、注目ブロックに白ブロック補正データを与える。このことにより、白地に囲まれた領域を白領域とする。

【0104】

5.) 黒ブロック補正

黒ブロック補正では、注目ブロックを中心とする 3×3 ブロックマトリクスにおいて白ブロックが一個以上存在し、かつ、該注目ブロックを中心とする 5×5 ブロックマトリクスにおいて黒ブロックが1以上存在すれば、該注目ブロックに黒ブロック補正データを与える。このことにより、白ブロックと黒ブロックの境界を白領域とする。

【0105】

6.) 白領域判定

次に、白領域判定では、黒ブロック補正データまたは、白ブロック補正データが存在すれば、白領域とする。

【0106】

図12に、丸B p 1～B p 4で囲んだ黒の突出部は、上述の、注目ブロックを中心とした 15×11 ブロックにおいて四隅の各 6×4 ブロック領域それぞれに1つ以上の白候補ブロックが存在するときに注目ブロックに白ブロック補正データを与える白ブロック補正、によって白ブロックに置きかえられる。丸B p 1～B p 4で囲んだ黒の突出部のように白地で囲まれた黒領域を、白領域とすることは、そこを絵柄部と判定する可能性を低減する。後述する総合判定326では、非白領域は絵柄と判定するが、丸B p 1～B p 4で囲んだ黒の突出部のように白地で囲まれた黒領域を絵柄と誤判定する可能性が減る。さらに、5.) 黒ブロック補正にて、黒地と白地境界を白領域（絵柄）と判定するので、文字エッジは、文字の太さにかかわらず白地判定するので、文字エッジを正しく文字エッジと判定することが可能となる。

【0107】

—網点抽出324—

第1網点ピーク検出324aは、G画像データを用いて、所定の大きさの二次元局所領域内の画素濃度情報から、網点ドットの一部を形成する画素（網点ピーク画素と呼ぶ）を検出する回路である。局所領域に関して、次の二つの条件が同時に成立するときに、領域の中心画素を網点ピーク画素として検出する：

条件1：中心画素の濃度レベルが局所領域内で最大（山ピーク）または最小（谷ピーク）である；

条件2：中心画素に対し点対称関係にある全ての画素のペアについて、画素ペアの濃度レベルの平均と中心画素の濃度レベルとの差の絶対値が、閾値Th以上であること。

【0108】

図8を参照して、第1網点ピーク検出324aの検出処理を具体的に説明する。局所領域として 5×5 画素マトリクス（一般化して示すと $M \times M$ 画素マトリクス）のマスクを採用した例である。 5×5 画素マトリクスの各画素の符号を、パターンMPpに示す。注目画素となる中心画素c3の濃度Lcが、その周囲画素の濃度L1～L8と比較して最大または最小であるとともに、

$$abs(2Lc - L1 - L8) \geq Lth$$

かつ $a_{b,s} (2Lc - L2 - L7) \geq Lth$

かつ $a_{b,s} (2Lc - L3 - L6) \geq Lth$

かつ $a_{b,s} (2Lc - L4 - L5) \geq Lth$

のときに、マスクの中心画素 (Lc) を網点ピーク画素として検出する。 $a_{b,s}$ 関数は絶対値をとることを意味する。 Lth は閾値 (固定値) である。

【0109】

具体的には、周囲画素は、図8に示す周囲画素分布パターンMPaまたはMPdの、4角形を付記した画素とする。周囲画素分布パターンMPaとMPbに基づいた上述の網点ピーク画素検出のどちらかが、網点ピーク画素と検出した時に、そのときの注目画素 (中心画素 c_3) に網点ピーク画素を表す検出信号を与える。2つのパターンを用いるのは、網点の線数に幅広く対応するためである。

【0110】

パターンMPaは、 $L1 = b_2, L2 = b_3, L3 = b_4,$
 $L4 = c_2, L5 = c_4, L6 = d_2,$
 $L7 = d_3, L8 = d_4,$

と定めたものである。ここで、 $L1 = b_2$ とは、画素 b_2 の濃度を、上述の網点ピーク画素検出演算の $L1$ の値とすることを意味する。

【0111】

パターンMPbは、 $L1 = b_2, L2 = a_3, L3 = b_4,$
 $L4 = c_1, L5 = c_5, L6 = d_2,$
 $L7 = e_3, L8 = d_4,$

と定めたものである。

【0112】

また、複写の場合、副走査方向yの拡大、縮小はスキャナ200の原稿走査速度の低、高で行うので、スキャナ200からは、副走査方向yの拡大、縮小があった画像データが与えられる。そこで、縮小のときには、上述のパターンMPa, MPbにかえて、図8上に示すパターンMPc, MPdを用いる。拡大のときには、図8上に示すパターンMPe, MPfを用いる。なお、パターンMPe, MPfにおいて、三角印を与えた画素も、上述の「周囲画素」に加えても良い

【0113】

第2網点ピーク検出324bは、Bデータを用いて網点ピーク検出するものであって、機能は、第1網点ピーク検出324aと同じである。第1網点ピーク検出324aは、G画像データを用いるのでほとんどの色に対して反応するが、Yに対しては反応しないので第2網点ピーク検出324cでは、B画像データを使用して、Yの網点ピークを検出することを目的としている補助的なものである。

【0114】

網点領域検出324cは、第1網点ピーク画素検出324a、第2網点ピーク画素検出324bのどちらかにより検出された山と谷の網点ピーク画素を、所定の大きさの二次元の小領域毎に計数し、山と谷の網点ピーク画素の合計を小領域の計数値Pとする。この計数値Pが閾値Pthより大きいときに、小領域の全画素（あるいは画素単位の処理の場合、小領域の中心画素のみ）を網点領域と判定する。判定の結果は一時メモリ324dに記憶される。

【0115】

注目している小領域の近傍の処理済み領域の網点／非網点判定結果（周辺の特徴情報）に応じ適応的に閾値Pthを変化させる。本実施例においては、閾値Pthとして、二つの値TH1、TH2（ただし $TH1 > TH2$ ）が用意され、一時メモリ324dに記憶されている注目小領域近傍の処理済み領域の判定結果によって、その一方の値を選択する。すなわち、近傍の領域が非網点領域と判定されていた場合には、線画領域である可能性が高いので、誤検出を減らすために条件が厳しくなるTH1のほうを閾値Pthとして選択する。これに対し、近傍領域が網点領域であると判定されていた場合には、網点領域である可能性が高いので、条件が緩くなるTH2のほうを閾値Pthとして用いる。なお、閾値Pthの初期値としてはTH1を選択する。

【0116】

図8上のAMPに、上述の小領域の分布を示す。小領域分布パターンAMPのS1～S4のそれぞれは、例えば 4×4 画素の大きさの小領域（ブロック）であり、S4が注目している小領域、S1、S2およびS3は処理済みの小領域であ

るとする。S1, S2およびS3のすべてが網点領域であると判定されている時には、TH2がS4の判定のための閾値Pthとして用いられる。S1, S2およびS3の一つでも非網点領域と判定されているときは、閾値PthとしてTH1が選択される。網点領域と判定したときに“1”で、非網点と判定した時に“0”的網点領域検出信号htが網点抽出324から出力される。ただし、これは一例であって、S1, S2およびS3のいずれか一つの小領域でも網点領域と判定されたときにTH2を選択し、すべてが非網点領域と判定されたときにのみTH1を選択するようにしてもよい。さらに、参照する近傍領域をS1のみ、あるいはS2のみとすることもできる。

【0117】

一色判定325-

原稿中の色（有彩）画素や黒（無彩）画素を検出する際には、R, G, Bの相対的な読み取りずれが、各色画像データのサンプリングや機械的精度のために存在する。図13を用いて説明する。図13の（a）は、画像濃度信号で、黒濃度信号は理想的には、R, B, G濃度信号ともレベルの高低が一致したとき理想の黒である。ところが、実際の画像データは、レンズでCCD上に画像を結像し、CCDの画像信号をデジタル化したもので、図13の（b）が理想の高低波形となる。しかし、一般的なスキャナでは、3ラインCCDセンサを用いているため、画像データのR, G, Bの各画像を時間的に同時に読み取るのではなく、R, G, Bの各ラインセンサは等間隔で配置され、時間的に同時に読むことができないので、どうしても読み取り位置ずれが生じてしまう。例えば、図13の（b）に示すレベル変化の黒を表すR, G, B各色濃度信号は、図13の（c）に示すように、相対的にずれる。このずれが大きいと、黒領域の周縁に色ずれが現われる。

【0118】

色判定325は、有彩色領域を見つけるものである。入力データR, G, Bは、色相分割325aにて、c, m, yおよび色判定用w（白）の信号に変換される。色相分割の例としては、それぞれの色の境界を求め、1画素内のR, G, Bそれぞれの画像データの最大値と最小値の差をRGB差と定義して、以下のよう

にした。ここでは、R, G, B画像データは、数字が大きくなると黒くなる（濃くなる）：

1) . R-Y色相領域境界 (r y)

$$R - 2 * G + B > 0$$

2) . Y-G色相領域境界 (y g)

$$11 * R - 8 * G - 3 * B > 0$$

3) . G-C色相領域境界 (g c)

$$1 * R - 5 * G + 4 * B < 0$$

4) . C-B色相領域境界 (c b)

$$8 * R - 14 * G + 6 * B < 0$$

5) . B-M色相領域境界 (b m)

$$9 * R - 2 * G - 7 * B < 0$$

6) . M-R色相領域境界 (m r)

$$R + 5 * G - 6 * B < 0$$

【0119】

7) . 色判定用W(白)画素判定：

$(R < \text{thwa}) \& (G < \text{thwa}) \& (B < \text{thwa})$ ならば、y=m=c=0とする。thwaは閾値である。

【0120】

8) . Y画素判定：

$(ry == 1) \& (yg == 0) \& (RGB\text{差} > \text{thy})$ ならば、y=1, m=c=0とする。thyは閾値である。

【0121】

9) . G画素判定：

$(yg == 1) \& (gc == 0) \& (RGB\text{差} > \text{thg})$ ならば、c=y=1, m=0とする。thgは閾値である。

【0122】

10) . C画素判定：

$(gc == 1) \& (cb == 0) \& (RGB\text{差} > \text{thc})$ ならば、c=1, m=y=0とする。thcは閾値である。

cは閾値である。

【0123】

1 1) . B 画素判定 :

(cb == 1) & (bm == 0) & (RGB 差 > thb) ならば、m=c=1、y=0とする。thbは閾値である。

【0124】

1 2) . M 画素判定 :

(bm == 1) & (mr == 0) & (RGB 差 > thm) ならば、m=1、y=c=0とする。thmは閾値である。

【0125】

1 3) . R 画素判定 :

(mr == 1) & (ry == 0) & (RGB 差 > thr) ならば、y=m=1、c=0とする。thrは閾値である。

【0126】

1 4) . B K 画素判定 : 7) . ~ 1 3) . に該当しない時、y=m=c=1とする。

【0127】

さらに、色判定用 w 画素の判定を行う。条件は以下のようになる :

(R < thw) & (G < thw) & (B < thw) ならば、色画素用 W 画素とし、Wとして出力する。thwは閾値である。ここで、7) ~ 14) の優先順位は、数の小さい方を優先する。上述の閾値 thwa, thy, thm, thc, thr, thg, thbは、複写(処理)前に決まる閾値である。thwとthwaの関係は、thw > thwaとなっている。出力信号は、c, m, yに各1ビットの3ビットデータと、さらに、色判定用色画素検出のwの1ビットである。ここで色相毎に閾値をかえているのは、色相領域毎に、有彩範囲が異なる時に色相領域に応じた閾値を決定する。この色相分割は、一例であって、どんな式を使用してもよい。

【0128】

色相分割325aの出力c, m, y, wは、ラインメモリ325b~325eに5ライン蓄え、色画素判定325fに入力する。

【0129】

図5に、色画素判定325fの内容を示す。5ライン分の、c, m, y, wのデータは、パターンマッチング325f5～325f7と、カウント325f1～325f4に入力する。ここでまず、B/C信号を求める流れの中のパターンマッチング325f6について説明する。

【0130】

—パターンマッチング325f6—

色画素用w画素が存在する時は、その画素のc = m = y = 0に補正する。この補正により、注目画素を中心とする5×5画素マトリクスの白レベルが大きくなる。次に注目画素が、色相分割325aで判定した画素のc, m, yの全てが1(c = m = y = 1)または全てが0(c = m = y = 0)以外の画素(色画素)であるかを、該5×5画素マトリクスがつぎのパターンにマッチングするかをチェックすることによって、判定する：

1). 色画素パターン群

1-1). パターン1-1 (p m 1)

D 2 3 & D 3 3 & D 4 3

1-2). パターン1-2 (p m 2)

D 3 2 & D 3 3 & D 3 4

1-3). パターン1-3 (p m 3)

D 2 2 & D 3 3 & D 4 4

1-4). パターン1-4 (p m 4)

D 2 4 & D 3 3 & D 4 2

中心画素(注目画素)は、D 3 3である。図14にこれらのパターンp m 1～p m 4を示す。これらのパターン上の白丸は、c, m, yの少なくとも一者が1であることを示す。パターンマッチングを採用するのは、孤立点などを拾わないようにするためである。逆に、網点などの、小面積色検出する際には、中心画素が1(c = m = y = 1)または全てが0(c = m = y = 0)以外の画素(色画素)であるかで、判定すればよい。

【0131】

2). 色細線用パターン群

白に囲まれた色線を検出する。これに用いるパターンを図15に示す。図15において、白丸を付した画素は、c, m, yが全て0の画素である。注目画素（中心画素）を中心とする 5×5 画素マトリクスのデータ（c, m, y）の分布が、図15のパターンp w 1 1 a～p w 1 4 dのいずれかにマッチングすると、そのときの注目画素（中心画素）を色線画素と見なす：

2-1). パターン2-1 (p w 1 1 a～p w 1 1 d)

((D1 2 & D1 3 & D1 4) & (D4 2 & D4 3 & D4 4)) #
 ((D1 2 & D1 3 & D1 4) & (D5 2 & D5 3 & D5 4)) #
 ((D2 2 & D2 3 & D4 2) & (D4 2 & D4 3 & D4 4)) #
 ((D2 2 & D2 3 & D4 2) & (D5 2 & D5 3 & D5 4))

2-2). パターン2-2 (p w 1 2 a～p w 1 2 d)

((D2 1 & D3 1 & D4 1) & (D2 4 & D3 4 & D4 4)) #
 ((D2 1 & D3 1 & D4 1) & (D2 5 & D3 5 & D4 5)) #
 ((D2 2 & D2 3 & D2 4) & (D2 4 & D3 4 & D4 4)) #
 ((D2 2 & D2 3 & D2 4) & (D2 5 & D3 5 & D4 5))

2-3). パターン2-3 (p w 1 3 a～p w 1 3 d)

((D1 1 & D2 1 & D1 2) & (D3 5 & D4 4 & D5 3)) #
 ((D1 1 & D2 1 & D1 2) & (D4 5 & D4 4 & D5 5)) #
 ((D1 3 & D2 2 & D3 1) & (D3 5 & D4 4 & D5 3)) #
 ((D1 3 & D2 2 & D3 1) & (D4 5 & D4 4 & D5 5))

2-4). パターン2-4 (p w 1 4 a～p w 1 4 d)

((D1 3 & D2 4 & D3 5) & (D4 1 & D5 1 & D5 2)) #
 ((D1 4 & D1 5 & D2 5) & (D4 1 & D5 1 & D5 2)) #
 ((D1 3 & D2 4 & D3 5) & (D3 1 & D4 2 & D5 3)) #
 ((D1 4 & D1 5 & D2 5) & (D3 1 & D4 2 & D5 3))

【0132】

3). 白領域パターン群

c, m, yが全て0のところのパターンマッチングを行う。これに用いるパタ

ーンを図16に示す。図16において、白丸を付した画素は、c, m, yが全て0の画素である。注目画素（中心画素）を中心とする5×5画素マトリクスのデータ（c, m, y）の分布が、図16のパターンp w 2 1 a～p w 2 4 dのいずれかにマッチングすると、そのときの注目画素（中心画素）を白領域画素と見なす：

3-1). パターン3-1 (p w 2 1 a～p w 2 1 d)

(D 2 1 & D 3 1 & D 4 1) #
(D 2 2 & D 3 2 & D 4 2) #
(D 2 4 & D 3 4 & D 4 4) #
(D 2 5 & D 3 5 & D 4 5)

3-2). パターン3-2 (p w 2 2 a～p w 2 2 d)

(D 1 2 & D 1 3 & D 1 4) #
(D 2 2 & D 2 3 & D 2 4) #
(D 4 2 & D 4 3 & D 4 4) #
(D 5 2 & D 5 3 & D 5 4)

3-3). パターン3-3 (p w 2 3 a～p w 2 3 d)

(D 5 2 & D 5 1 & D 4 1) #
(D 5 3 & D 4 2 & D 3 1) #
(D 3 5 & D 2 4 & D 1 3) #
(D 2 5 & D 1 5 & D 1 4)

3-4). パターン3-4 (p w 2 4 a～p w 2 4 d)

(D 5 4 & D 5 5 & D 4 5) #
(D 5 3 & D 4 4 & D 3 5) #
(D 3 1 & D 2 2 & D 1 3) #
(D 2 1 & D 1 1 & D 1 2)。

【0133】

4). 色画素候補2の判定

上記で抽出したパターンマッチング結果が以下のパターンに一致すれば、注目画素を、色判定用色画素候補2とする：

```
((pm1 == 1) & ((pw11 == 1) # (pw21 != 1))) #
((pm2 == 1) & ((pw12 == 1) # (pw22 != 1))) #
((pm3 == 1) & ((pw13 == 1) # (pw23 != 1))) #
((pm4 == 1) & ((pw14 == 1) # (pw24 != 1)))
```

ここで、(pm1 == 1)は、注目画素を中心とするデータ分布が、パターン p m 1 にマッチングすることを意味し、(pw11 == 1)はパターン p w 1 1 a ~ p w 1 1 d のいずれかにマッチングすることを意味し、(pw21 != 1)はパターン p w 2 1 a ~ p w 2 1 d のいずれかにマッチングすることを意味する。&は論理積を、# は論理和を意味する。このパターンマッチングにより、白領域に囲まれた色画素を色画素候補として、それ以外で白領域が存在する時は、色画素としない。白領域がない色画素パターンマッチングで一致したものは、色画素候補となる。

【0134】

-カウント325f1-

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリクス内に、色判定用 w 画素が存在する時は、その画素の色相分割 325a で判定した c, m, y データを c = m = y = 0 に補正する。この補正により、該画素マトリクスの白レベルが大きくなる。そして、該画素マトリクス内の各画素の c, m, y の 1 (c = 1, m = 1, y = 1) の数をカウントする。c, m, y それぞれについてのカウント値の最大値と最小値との差が、thcnt 以上でかつ最小値が thmin 未満ならば、色画素候補 1 とする。thcnt, thmin は、複写 (処理) 前に設定する閾値である。y, m, c にプレーン展開して、 $N \times N$ のマトリクスにおいてのそれぞれのプレーン毎に数を数えて、最少値をブラックと仮定している。このことにより、黒画素の読み取りが漏れても補正が可能となる。そして最大値と最小値の差で有彩画素を判定している。このことにより、黒画素が読み取りから外れた画素を補正して、有彩画素を抽出する。注目画素を中心とする 5×5 画素マトリクス内に一定画素の有彩画素があると注目画素を有彩画素としている。

【0135】

-色画素判定325f8-

パターンマッチング325f6とカウント325f1の出力にもとづいて、色

画素判定325f8で、色画素か否かを判定する。色画素候補1でかつ色画素候補2であれば、色画素1とする。

【0136】

—ブロック化325f9—

色画素判定325f8の出力をブロック化325f9にてブロック化をする。ブロック化とは、 4×4 画素のマトリックスにおいて、1画素以上の色画素1があれば、該 4×4 画素マトリックス全体を色画素1ブロックとして、出力する。ブロック化325f9以降の処理は、 4×4 画素を1ブロックとしてブロック単位出力する。

【0137】

—孤立点除去325f10—

ブロック化したデータを孤立点除去325f10にて、注目ブロックの隣り合うブロックに色画素1ブロックがなければ孤立点として、除去する。

【0138】

—膨張325f11—

孤立点除去325f10の出力を、膨張325f11にて、色画素1ブロックが存在する場合は、 5×5 ブロックに膨張する。膨張するのは、色画素の周辺を、黒文字処理をしないようにするためである。ここで、出力するB/C信号は、色画素1ブロックの時にL(有彩)を出力し、それ以外の時は、H(無彩)を出力する。

【0139】

—カウント325f2—

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリクス内に色判定用w画素が存在する時は、その画素の色相分割325aで判定したc, m, yデータをc=m=y=0に補正する。この補正により、該画素マトリクスの白レベルが大きくなる。そして、該画素マトリクス内の各画素の、c, m, yの1(c=1, m=1, y=1)の数をカウントする。c, m, yそれぞれについてのカウント値の最大値と最小値との差が、thacnt以上でかつ最小値がtham in未満ならば、注目画素を色画素候補1とする。thacnt, tham inは、複写(処理)前に

設定する閾値である。

【0140】

—色画素判定325f12—

パターンマッチング325f6とカウント325f2の出力にもとづいて、色画素判定325f12で、色画素か否かを判定する。色画素候補1でかつ色画素候補2であれば、色画素2とする。

【0141】

—ブロック化325f13—

色画素判定325f12の出力をブロック化325f13にてブロック化をする。即ち、 4×4 画素のマトリックスにおいて、1画素以上の色画素2があれば、該 4×4 画素マトリックの全体を色画素2ブロックとして、出力する。ブロック化325f13以降の処理は、 4×4 画素を1ブロックとしてブロック単位出力する。

【0142】

—密度325f14—

孤立ブロックの除去のために、 3×3 ブロックの中のアクティブ条件（色画素2ブロック）が3個以上あり、注目画素がアクティブ（色画素）ならば、アクティブブロック（色画素2ブロック）とする。

【0143】

—カウント325f3—

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリクス内の各画素の、c, m, yの1($c = 1, m = 1, y = 1$)の数をカウントする。c, m, yそれぞれについてのカウント値の最大値と最小値との差が、thalcnt以上で、かつカウントしたc, m, yの最小値が、thalmin未満ならば、色画素候補3とする。thalcnt, thalminは、複写（処理）前に設定する閾値である。

【0144】

—パターンマッチング325f5—

色画素検出で判定した画素(c, m, y)が色画素かを、 5×5 画素マトリクスを用いるパターンマッチングで判定する。パターンはパターンマッチング32

5 f 6 のものと同じである。パターンマッチングで一致した画素は、色画素候補4とする。

【0145】

—色画素判定325f15—

色画素候補3 でかつ色画素候補4 であれば、色画素3とする。

【0146】

—ブロック化325f16—

色画素判定325f15 の出力をブロック化325f16 にてブロック化をする。すなわち、 4×4 画素のマトリックスにおいて、1 画素以上の色画素3 があれば、該 4×4 画素マトリックスの全体を色画素3 ブロックとして、出力する。ブロック化325f16 以降の処理は、 4×4 を1 ブロックとしてブロック単位出力する。

【0147】

—密度325f17—

孤立ブロックの除去のために、 3×3 ブロックの中のアクティブ条件（色画素3 ブロック）が3 個以上あり、注目画素がアクティブ（色画素3）ならば、アクティブブロック（色画素3 ブロック）とする。

【0148】

—カウント325f4—

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリクス内の各画素の、色相分割325a で判定した c, m, y の 1 ($c = 1, m = 1, y = 1$) の数をカウントする。c, m, y のカウント値の最小値が、thabk 以上ならば、注目画素を黒画素候補1 とする。thabk は、複写（処理）前に設定する閾値である。

【0149】

—パターンマッチング325f7—

注目画素を中心とする 5×5 画素マトリクスにおいて、 $c = m = y = 1$ の画素のパターンマッチングを行う。

【0150】

1-1). パターン1-1 (pm1)

D 2 3 & D 3 3 & D 4 3

1-2). パターン1-2 (p m 2)

D 3 2 & D 3 3 & D 3 4

1-3). パターン1-3 (p m 3)

D 2 2 & D 3 3 & D 4 4

1-4). パターン1-4 (p m 4)

D 4 2 & D 3 3 & D 2 4

これらのパターンは図14に示すものであり、図中に丸印を付した画素が、 $c = m = y = 1$ の画素である。これらのパターンのどれかに一致した時に、注目画素を黒画素候補2とする。

【0151】

-無彩判定325f18-

注目画素が、黒画素候補1でかつ黒画素候補2であれば、黒画素とする。

【0152】

-ブロック化325f19-

黒画素の出力をブロック化325f19にてブロック化をする。ここでのブロック化とは、 4×4 画素のマトリックスにおいて、1画素以上の黒画素があれば、該 4×4 画素マトリックスの全体を黒画素ブロックとして、出力する。ブロック化325f19以降の処理は、 4×4 画素を1ブロックとしてブロック単位出力する。

【0153】

-膨張325f20-

3×3 ブロックのマトリックス内において、注目ブロックがアクティブ（黒画素ブロック）で、その周辺画素がノンアクティブ（非黒画素）ならば、注目ブロックをノンアクティブ（非黒画素ブロック）にする。

【0154】

-総合色画素判定325f21-

注目ブロックが、色画素判定325f12でアクティブ（色画素2）と判定されかつ無彩判定325f18でアクティブ（黒画素）と判定されていなければ、

注目ブロックは色（色ブロック）と判定する。また、色画素判定325f15がアクティブ（色画素）の時も色と判定する。

【0155】

-膨張325f22-

総合色画素判定325f21で、色と判定したブロックに対して小さな文字を連続と見なすために、注目ブロックを中心とする9×9ブロックのマトリックス内に1ブロックでもアクティブブロックがあれば、注目ブロックをアクティブブロックとする。ここで、大きく膨張させるのは、文字同士のすき間を埋めるためである。

【0156】

-連続カウント325f23-

連続カウント325f23では、色画素ブロックの連続性を見て、カラー原稿か白黒原稿かを判定する。膨張325f22の出力データ（色画素ブロック）の中の色画素の連続数をカウントすることにより、カラー原稿かどうか判定する。

【0157】

注目画素が色画素ブロックにある時に注目画素の左上、上、右上および左の画素の色画素連続数を参照して、注目画素の色画素連続数を算出する。ここで、注目画素を、例えば図8の画素分布パターンMPpのc3画素とすると、左上、上、右上および左の画素はそれぞれ、b2, b3, b4およびc2の画素である。注目画素が色画素ブロックにないときには、それには0なる色画素連続数を与える。

【0158】

注目画素が色画素ブロックにある場合は、先ず注目画素（c3）の上画素（b3）の色画素連続数をチェックしてそれが0であると、参照値Aに右上画素（b4）の色画素連続数に1を加えた値を与え、上画素（b3）の色画素連続数が0であると参照値Aに右上画素（b4）の色画素連続数を与える。次に、参照値Bに左上画素（b2）の色画素連続数に1を加えた値を与え、参照値Cには上画素（b3）の色画素連続数に1を加えた値を与え、また参照値Dには左画素（c2）の色画素連続数に1を加えた値を与える。そして、参照値A, B, CおよびD

のうちの最高値を、注目画素（c 3）の色画素連続数とする。

【0159】

注目画素（c 3）に色画素連続数を上述のように与えると、この色画素連続数が設定値 thacs 以上であるかをチェックして、thacs 以上であると、カラー原稿であると決定して、そこで連続カウント 325f23 の処理を終える。色画素連続数が設定値 thacs 未満であると、注目画素を走査方向 x, y の次の画素に更新して、上述の処理を繰返す。原稿全面について上述の処理をした結果、最後まで色画素連続数が設定値 thacs 未満であったときには、原稿は白黒が像であると決定する。

【0160】

上述の色画素連続数は、ほぼたての色付き線分と横の色付き線分の和となる。右上の色画素連続数が、他と異なるのは二重カウントを防ぐためである。色画素連続数の具体的なデータを、図17に示した。図17に示す数字を入れた小四角が色画素であり、数字が該画素に与えた色画素連続数である。数字を入れた小四角が連なったブロックが色画素群であり、同一原稿上のどれかの色画素群のなかの色画素連続数が1つでも設定値 thacs 以上になると、そこでカラー原稿であると、カラーか白黒かの判定を確定する。

【0161】

色画素判定1～3（325f8～325f15）と分けたのは、カラー原稿か白黒原稿かの判定精度を高くするためである。黒文字処理のための色画素判定は、誤判定をしても局所的でさほど目立たない。しかし、カラー原稿か白黒原稿かの判定は、誤判定をすると原稿全体に影響する。そこで、カウント 325f1～f4 を独立とした。本来ならば、色相分割 325a から独立にした方がよいが色相分割 325a を独立にすると、パターンマッチング 325f5～f7 のメモリが増えるので、好ましくない。カウント 325f1～f4 のパラメータ（色画素候補1, 3, 黒画素候補1）で、色画素のパラメータ（色画素1～3）を変更している事により、メモリ量の増加を少なくしている。色画素判定2, 3（325f12, 325f15）を設けているのは蛍光ペンの黄色のような濃度の低い色を検出するためで、さらに、無彩判定（黒画素判定）325f18 を備えたのは

濃度を低くすると誤検出した際に補正するためである。蛍光ペンなど濃度の薄い色は、ある程度の幅で黒データで補正しても問題はない。複数の色画素を抽出する際に、w(白)のレベルを変えているだけなので、色画素検出のために2つ分のメモリを持つ必要がなく、1つ分+1ラインの容量で可能である。

【0162】

カラー原稿を複写する際に、1ライン前のカウントデータと現在のラインのカウントデータを参照してカウント値を数えているので、確実に周辺画素の連続を正確に数えることができるので色画素の連続を数えることが可能となる。本実施例は、R, G, B画像データに対して行ったが、R, G, B画像データに限定するものではなく、輝度色差(例えばL a b)などに対して、色相判定することは、容易である。

【0163】

－総合判定326－

総合判定326は、文字判定326a, 膨張処理326b, 文字なか判定326cおよびデコード326dからなる。

【0164】

－文字判定326a－

文字判定326aでは、エッジ抽出322の結果がエッジありで、網点抽出324の結果が網点なしで白領域抽出323の結果が白領域ありのときは、文字エッジと判定する。

【0165】

－膨張処理326b－

膨張処理326bでは、文字判定326bの結果を8×8ブロックのOR処理をして、その後に3×3ブロックのAND処理をして4ブロックの膨張処理を行う。すなわち、注目ブロックを中心とする8×8ブロックのいずれかのブロックが文字エッジであると、注目ブロックも文字エッジブロックであると仮定し、該注目ブロックを中心とする3×3ブロックのすべてが文字エッジであると注目ブロックを文字エッジと確定し、そして、注目ブロックとそれに隣接する3ブロック、計4ブロックを文字エッジとみなす。OR処理してからAND処理するのは

、特に黒文字の場合、黒文字の領域の周辺に小領域の非黒文字領域が存在すると、処理の差により違和感が感じられることがある。例えば黒が薄く見える。これを防ぐために、OR処理で非黒文字領域を大きくしている。AND処理は、望むべき膨張量にするために行っている。

【0166】

ところでカラー複写機は、1枚の複写をするのに、4回スキャンをするので、スキャン毎に、微妙に文字判定結果が異なる。特に、ブラック作像時に非黒文字判定をし、ブラック作像以外のときに黒文字判定をすると、この黒文字領域は薄くなってしまうので、bk時には 8×8 ブロックのOR処理をして、その後に 3×3 ブロックのAND処理をしてbk以外の作像時は、 5×5 ブロックのOR処理をして、その後は 1×1 ブロックのAND処理をする。なお、 1×1 のAND処理をする、と言うことは、その結果が処理前と同一になるので、何の処理もないと言うことと同義である。膨張処理の結果は、文字エッジ信号としてデコード326dに出力する。

【0167】

このように膨張処理をすることにより、分離結果が異なって文字の領域が薄くなることがなくなる。この膨張処理によって、文字の中部分が濃くなることがあるが、文字のエッジに対して文字のなかは薄いのと濃度は飽和しているので、違和感はない。

【0168】

図18に、カラー複写によるカラー色剤の重なりを、模式的に拡大して示す。図18の(d)が、4色とも黒文字処理した理想の場合を示す。図18の(e)が、4色とも黒文字処理して、bkのみ補正がかからず、bk以外で補正がかかって薄くなつた場合を示す。図18の(f)が、本実施例によってbkのみ黒文字処理した、好適な場合を示し、図18の(g)が、本実施例によってbkのみ黒文字処理して、bkのみ補正がかからず、bk以外で補正がかかった好適な場合を示す。

【0169】

図18の(a)が、膨張量は同一で黒文字処理した理想の場合を示す。図18

の（b）は、膨張量は同一で黒文字処理して印字位置がずれた場合（白く抜ける）を示す。図18の（c）が、bkの膨張量が大きい場合で、本実施例によって黒文字処理して印字位置がずれた場合を示す。

【0170】

－文字なか判定326c－

文字なか判定326cは、エッジ抽出322、白領域抽出323、網点抽出324、色判定325および文字判定326aの結果を用いて、文字のなか領域か否を表す文字なか信号を生成する。文字なか信号を生成するために用いる処理と信号を、次に示す。

【0171】

文字なか用文字信号：文字判定326aの、文字エッジ／非文字エッジをあらわす出力信号を 5×5 ブロックのOR処理をする。この出力を文字なか用文字信号と言う；

白ブロック黒文字信号A：文字なか用文字信号がアクティブ（文字エッジ）で、白領域抽出323の白ブロック補正323gの出力が白ブロック補正データありで、色判定325の結果がノンアクティブ（無彩：黒画素ブロック）の時に、白ブロック黒文字信号Aをアクティブとする。すなわち、「白ブロック黒文字」を示すものとする。この場合（白地に囲まれた黒文字）は、文字である確率が非常に高い；

高濃度黒領域信号B：白領域抽出323の黒ブロック化の 3×3 ブロックのORがアクティブ（黒）で、色判定325の結果がノンアクティブ（無彩）で、網点抽出324の結果がノンアクティブ（非網点）で、さらに、文字なか用文字信号がノンアクティブ（非文字エッジ）の時に、高濃度黒領域信号Bをアクティブにする。すなわち、「高濃度黒領域」を示すものとする。黒文字のなかは、濃度が濃いので、他の条件と組み合わせて文字なか判定をする；

黒文字信号C：文字なか用文字信号がアクティブ（文字エッジ）で、色判定325の結果がノンアクティブ（無彩）の時に、黒文字信号Cはアクティブ（黒文字）になる。このアクティブの黒文字部分は、文字のエッジである可能性が高く、その周辺に文字なかがある可能性が高い。

【0172】

ここで、文字なか候補の判定について説明する。白ブロック黒文字信号A、高濃度黒領域信号Bおよび黒文字信号Cを用いて、文字なか候補信号Qを表現すると、次式のようになる：

$$Q_{24} = (A_{21} \& A_{22} \& A_{23} \& A_{24})$$

$$\# ((Q_{13} \# Q_{23} \# Q_{14} \# Q_{15}) \& (B_{24} \# C_{24}))$$

位置関係は図19に示した。記号の2桁の数字の上桁の数字の2は現在のラインy2を示し、1は1ライン前y1を示す。下桁の数字は、ライン上の画素位置xを示す。上式が表す処理を簡単に説明すると、白ブロック黒文字信号Aが連続して存在するとすなわちA21～A24が全てアクティブであると、注目画素を文字なか候補であると仮定し、次に、文字なか候補確定の処理を開始する。すなわち、高濃度黒領域信号B24か黒文字信号C24の周辺に文字なか候補ありと判定した画素(Q13, Q23, Q14またはQ15)があると、注目画素も、文字なか候補と、判定を確定する。つまり、白ブロック文字信号A(アクティブ)が連続して存在するとこの条件をトリガーにして、文字なか候補の判定を開始する。

【0173】

白地に囲まれた黒文字(白ブロック黒文字信号Aがアクティブ)の場合は、そこが文字である確率が非常に高く、白ブロック黒文字信号A(アクティブ)が連続して存在するのは、ほとんどすべて文字であるからである。黒文字信号A(アクティブ)は、文字のエッジである可能性が高く、「文字なか」がその周辺にある可能性が高いので、上述のように、文字なか候補(Q24:アクティブ)としている。この結果を文字なか候補として、デコード326dに出力する。文字なか候補が「文字なか」であるか否かを、デコード326dが最終的に判定する。

【0174】

—デコード326d—

ここでは、文字なか候補(信号Q:アクティブ)から文字なか信号をつくる。文字なか信号は、文字エッジ信号でなく、文字なか候補であれば、文字なか信号あり(文字なか信号:アクティブ)と判定する。デコード326dが最終的に出

力するC/P信号は、以下の表のようになる：

C/P信号	文字エッジ信号	文字なか信号	領域判定内容
0	なし	なし	絵柄領域
1	なし	あり	文字なか領域
2	—	—	—
3	あり	×	文字エッジ領域

C/P = 2 を出力するケースは存在しない。

【0175】

次に、再度図3を参照する。原稿認識320が発生すC/P信号およびB/C信号は、RGBフィルタ330、色補正340、変倍350、インターフェース352、UCR360、CMYBkフィルタ370、CMYBkγ補正380および階調処理390に、画像データに同期してカスケードに与えられる。

【0176】

RGBフィルタ330は、RGBデータをMTF補正するフィルタであり、N×Nの画素マトリックスに対応する係数マトリクスと、各係数に各画像データを乗じて重み付け平均値を得るロジックで構成されている。C/P信号が3を表すもの（文字エッジ領域）である時には、鮮鋭化処理用の係数マトリクスを用い、0又は1を表すもの（文字なか領域又は絵柄領域）である時には平滑化処理用の係数マトリクスを用いて、重み付け平均値を導出し色補正340に出力する。色補正340は、R、G、Bデータを一次のマスキング処理等でC、M、Yデータに変換する。変倍350は、画像データに、主走査方向xの拡大・縮小または等倍処理を施す。

【0177】

UCR360は、画像データの色再現を向上させるためのものであり、色補正340から入力したC、M、Yデータの共通部分をUCR（加色除去）処理してBkデータを生成し、C、M、Y、Bkデータを出力する。ここで、C/P信号が3（文字エッジ領域）以外の時（文字なか領域又は絵柄領域のとき）は、スケルトンブラック処理を行う。C/P信号が3（文字エッジ領域）の時は、フルブラック処理を行う。さらにC/P信号が3（文字エッジ領域）かつB/C信号が

H（無彩領域）の時は、C, M, Yのデータをイレースする。これは、黒文字の時、黒成分のみで表現するためである。

【0178】

また、UCR360の出力画像信号IMGは、一時点はC, M, Y, Bkのうち一色であり、面順次の1色出力である。すなわち、4回原稿読み取りを行うことにより、フルカラー（4色）データを生成する。また、白黒複写のときは、Bk作像一回でよいので、1回の原稿読み取りでよい。カラー原稿か、白黒原稿かの判定機構があれば、原稿に応じた読み取り回数ですむので、操作者が、原稿に応じてカラー原稿か白黒原稿かを判断して複写する必要がなくなる。本実施例では、B/C信号がカラー原稿か、白黒原稿かの判定に参照する信号である。原稿全面でB/C信号がH（無彩領域）であったときにメインコントローラ10が、白黒原稿と判定する。

【0179】

CMYBkフィルタ370は、カラープリンタ400の周波数特性やC/P信号に応じて、N×Nの空間フィルタを用い、平滑化や鮮鋭化処理を行う。CMYBkγ補正380は、カラープリンタ400の周波数特性やC/P信号に応じて、γカーブを変更し処理する。C/P信号が0（絵柄領域）又は1（文字なか領域）の時は画像を忠実に再現するγカーブを用い、C/P信号が3（文字エッジ領域）の時はγカーブを立たせてコントラストを強調する。

【0180】

階調処理390は、カラープリンタ400の階調特性やC/P信号に応じて、ディザ処理、誤差拡散処理等の量子化を行う。Bk作像の時は、C/P信号が0（絵柄領域）の時は階調重視の処理を行い、それ以外の時は解像力重視の処理を行う。Bk以外の作像の時は、C/P信号が0（絵柄領域）又は1（文字なか領域）の時は階調重視の処理を行い、それ以外の時は解像力重視の処理を行う。以上の処理をした画像データは、バッファメモリを有するビデオコントロール359からカラープリンタ400に、その画像データ書き込み動作に同期して、与えられる。

【0181】

上記IPU300は、絵柄処理（C/P信号=0）の時は、RGBフィルタ330で平滑化処理を行い、UCR360でスケルトンブラックの処理を行い、CMYBkγ補正380ではリニア（階調性）を重視したカーブを選択し、CMYBkフィルタ370および階調処理390では階調を重視した処理を行う。

【0182】

一方、文字処理（C/P信号=3でB/C信号=L）の時は、RGBフィルタ330でエッジ強調処理を行い、UCR360でフルブラック処理を行い、CMYBkγ補正380ではコントラストを重視したカーブを選択し、CMYBkフィルタ370および階調処理390では解像度を重視した処理を行う。

【0183】

また、黒文字処理（C/P信号=3でB/C信号=H）として、Bkを除くC, M, Yの画像形成時には、C, M, Yデータを印字しない。これは、黒文字の周りが位置ずれのために色付くのを防ぐためである。また、この時のBkデータのRGBフィルタ330は色文字のときより、エッジ強調を強めにおこなってくつきりさせても良い。

【0184】

さらに、文字なか処理（C/P信号=1）の時は、RGBフィルタ330で平滑化処理を行い、UCR360でスケルトンブラックの処理を行い、CMYBkγ補正380ではリニア（階調性）を重視したカーブを選択し、CMYBkフィルタ370では階調を重視した処理を行う。

【0185】

このようにIPU300では、絵柄、文字エッジ、絵柄上の文字および文字なか処理の4種の処理を行う。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例であるカラー複合機能複写装置の、機構の概要を示す縦断面図である。

【図2】 図1に示す複写装置の電気系統のシステム構成を示すブロック図である。

【図3】 図2に示すIPU300の機能構成を示すブロック図である。

【図4】 図3に示す原稿認識320の機能構成を示すブロック図である。

【図5】 図4に示す色画素判定325fの機能構成を示すブロック図である

【図6】 複写機で中間調表現に用いられることが多い万線パターンを示す拡大平面図である。

【図7】 図4に示す黒画素連続検出322bおよび白画素連続検出322cで検出する画素分布を示す3×3画素マトリクスの拡大平面図である。

【図8】 図4に示す第1網点ピーク検出324aが、網点検出に参照する画素を示す5×5画素マトリクスMPp, MPa～MPfの拡大平面図、および、網点をカウントする4×4画素マトリクスを1ブロックがとする2×2ブロックパターンAMPの拡大平面図である。

【図9】 注目画素の白／黒判定に参照する3×3画素マトリクスWBp/BBpと、図4に示すRGB白抽出323bの中の、3.) 谷白画素検出で検出する画素分布を示す5×5画素マトリクスRDPa, RDPbの拡大平面図である

【図10】 図4に示す白判定323Cでの、周辺画素に白情報を伝播させる情報処理を示すフロチャートである。

【図11】 LPAは白情報の伝播に使用するラインメモリのデータ書き込みを示す平面図、PMPa～PMPdは、図4に示す白パターンマッチング323dで検出する画素分布を示す5×5画素マトリクスの拡大平面図、BCPは、図4に示す白補正323gで、4隅方向を白で囲まれているかを検出するために用いるブロックマトリクスの拡大平面図ある。

【図12】 図4に示す白補正323gで、黒として間違いなく処理される黒突出領域Bp1～とBp4を示す、黒画像の拡大平面図である。

【図13】 カラー画像をカラースキャナで読んでR、G、B画像データを得るときの、画像データ間のずれを示すグラフであり、(a)は原稿上の黒領域を、(b)はそれを記録表現するブラック色材bkに宛てる画像データを、(c)はc, m, yの色材に当てる画像データを、模式的に示す。

【図14】 図5に示すパターンマッチング325f6で、注目画素が色画素

と判定する画素分布を示す 5×5 画素マトリクスの拡大図である。

【図15】 図5に示すパターンマッチング325f6で、注目画素が色細線画素と判定する画素分布を示す 5×5 画素マトリクスの拡大図である。

【図16】 図5に示すパターンマッチング325f6で、注目画素が白領域画素と判定する画素分布を示す 5×5 画素マトリクスの拡大図である。

【図17】 図5に示す連続カウント325f23による色画素連続数の値を具体的に示す平面図である。

【図18】 カラー複写によるカラー色剤の重なりを、模式的に拡大して示す拡大縦断面図である。

【図19】 図4に示す文字なか判定326cで判定に参照するデータの分布を示す平面図である。

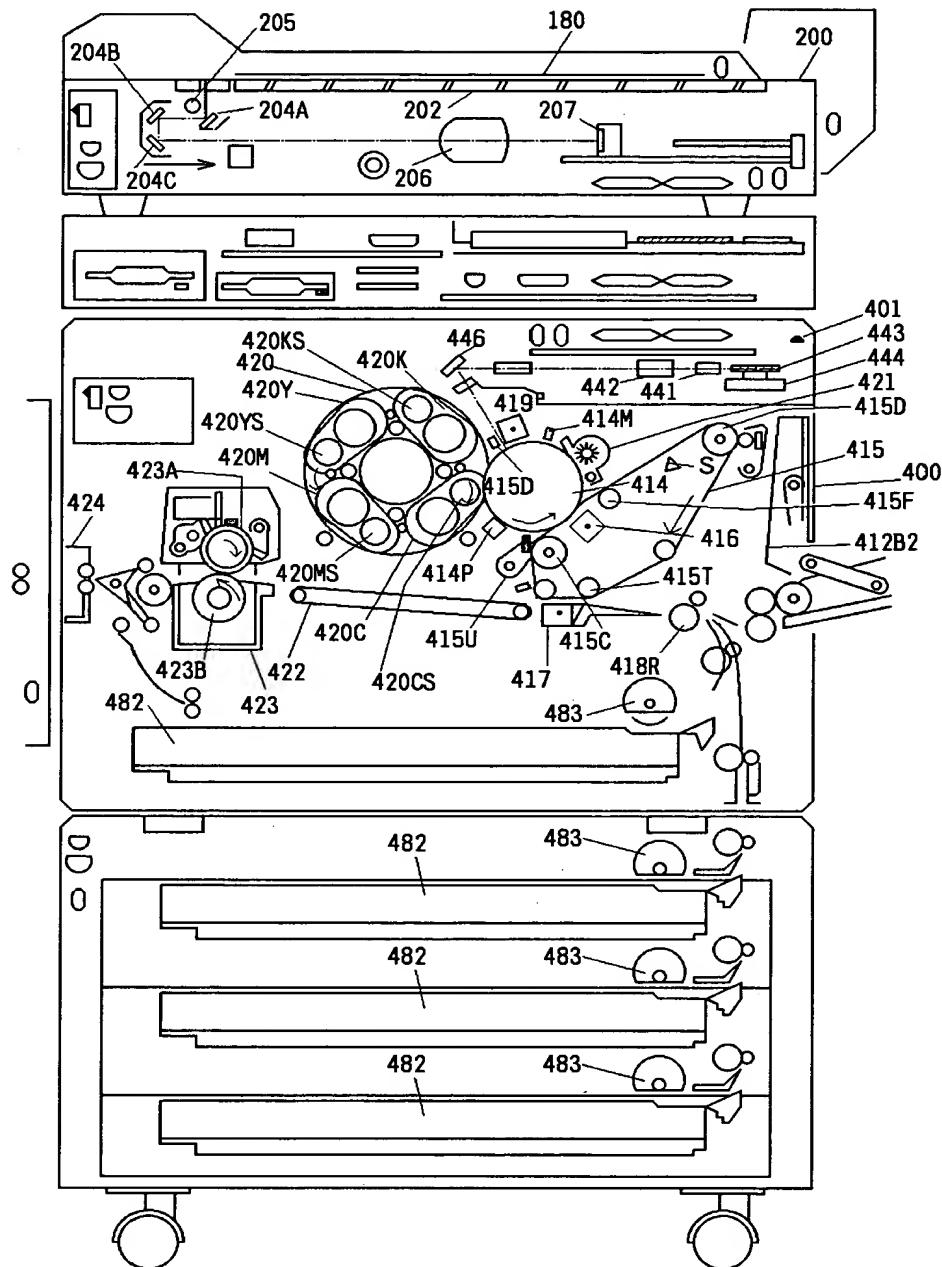
【符号の説明】

200:スキャナ 300:画像処理装置

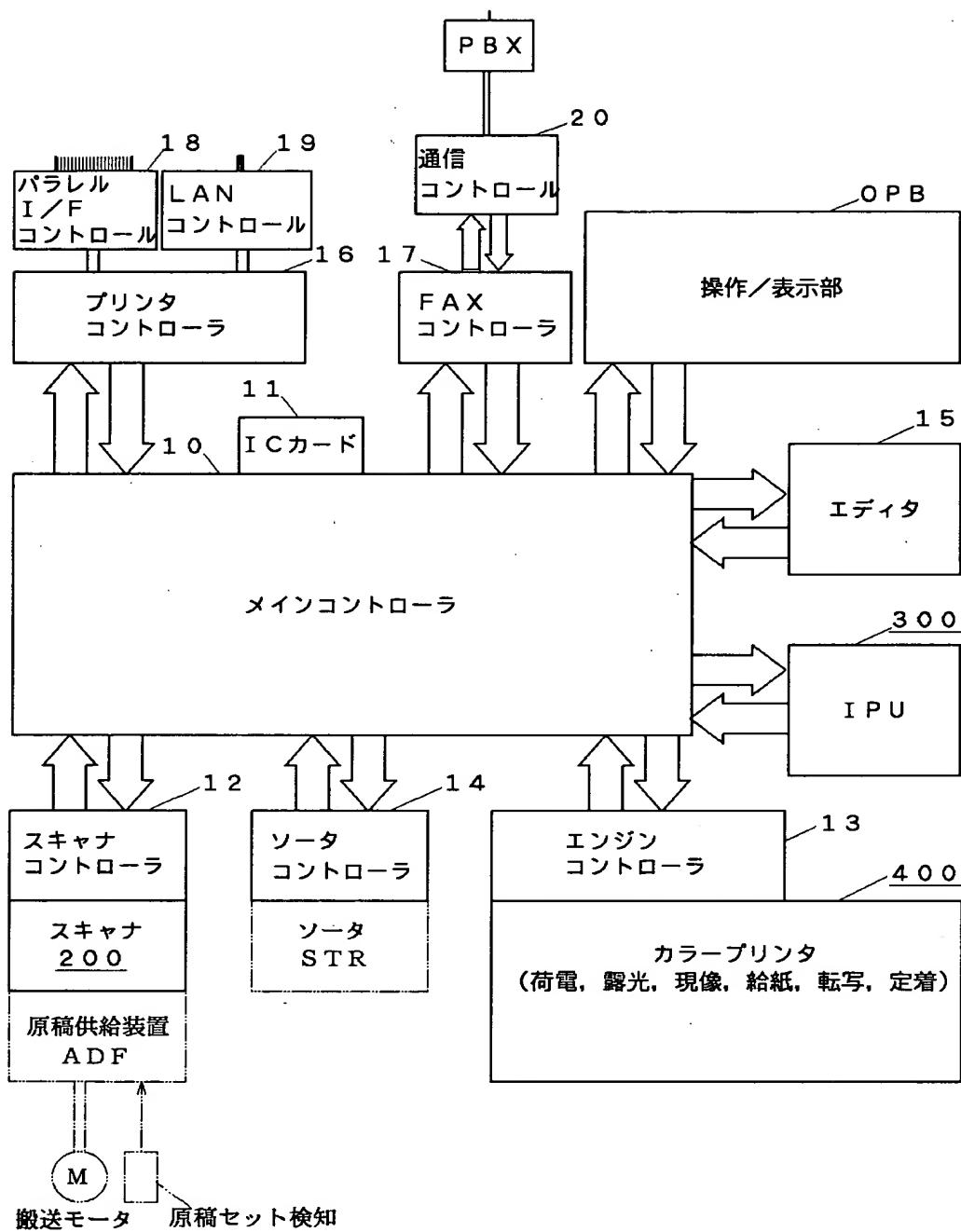
400:プリンタ

【書類名】 図面

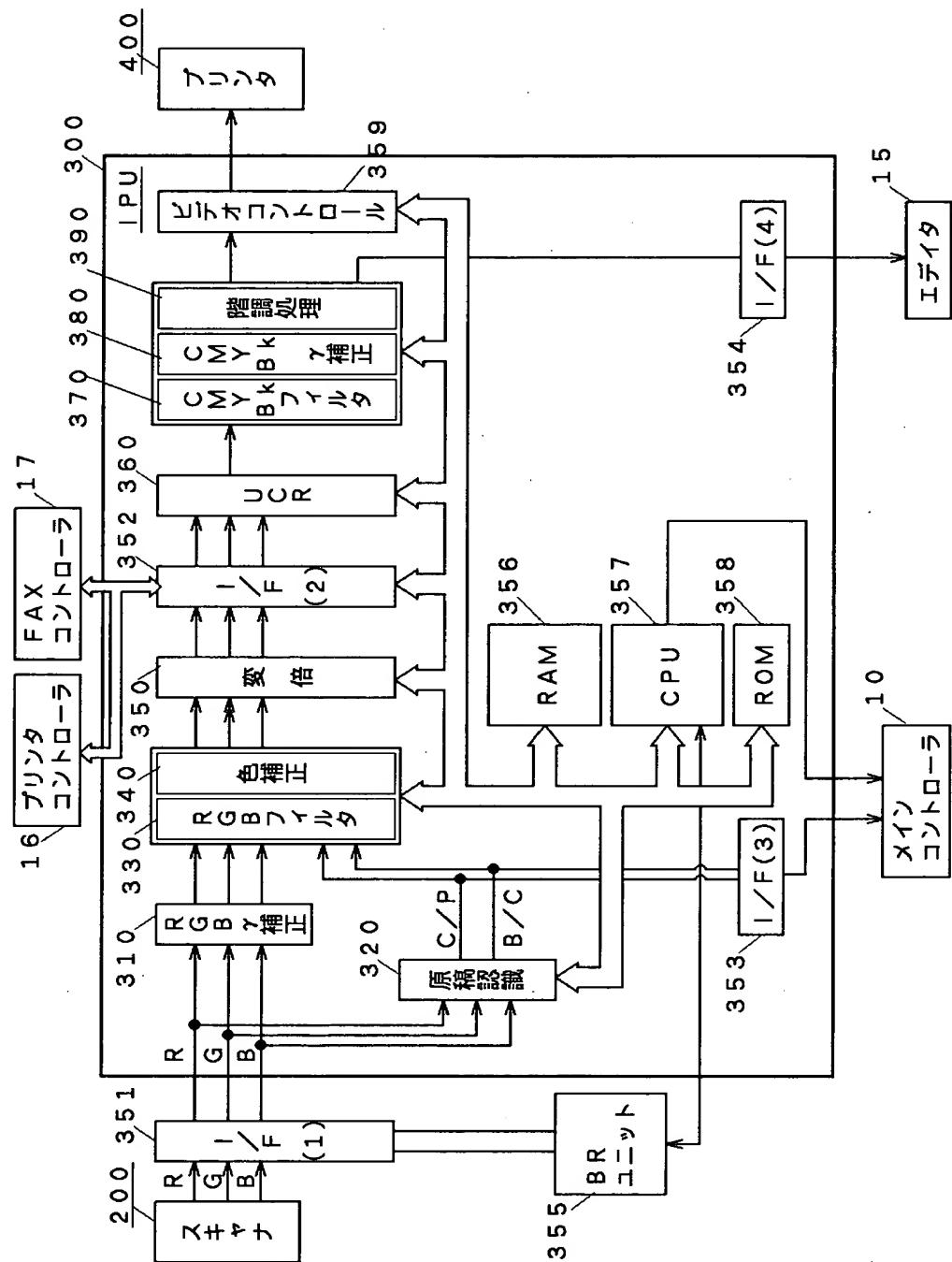
【図1】



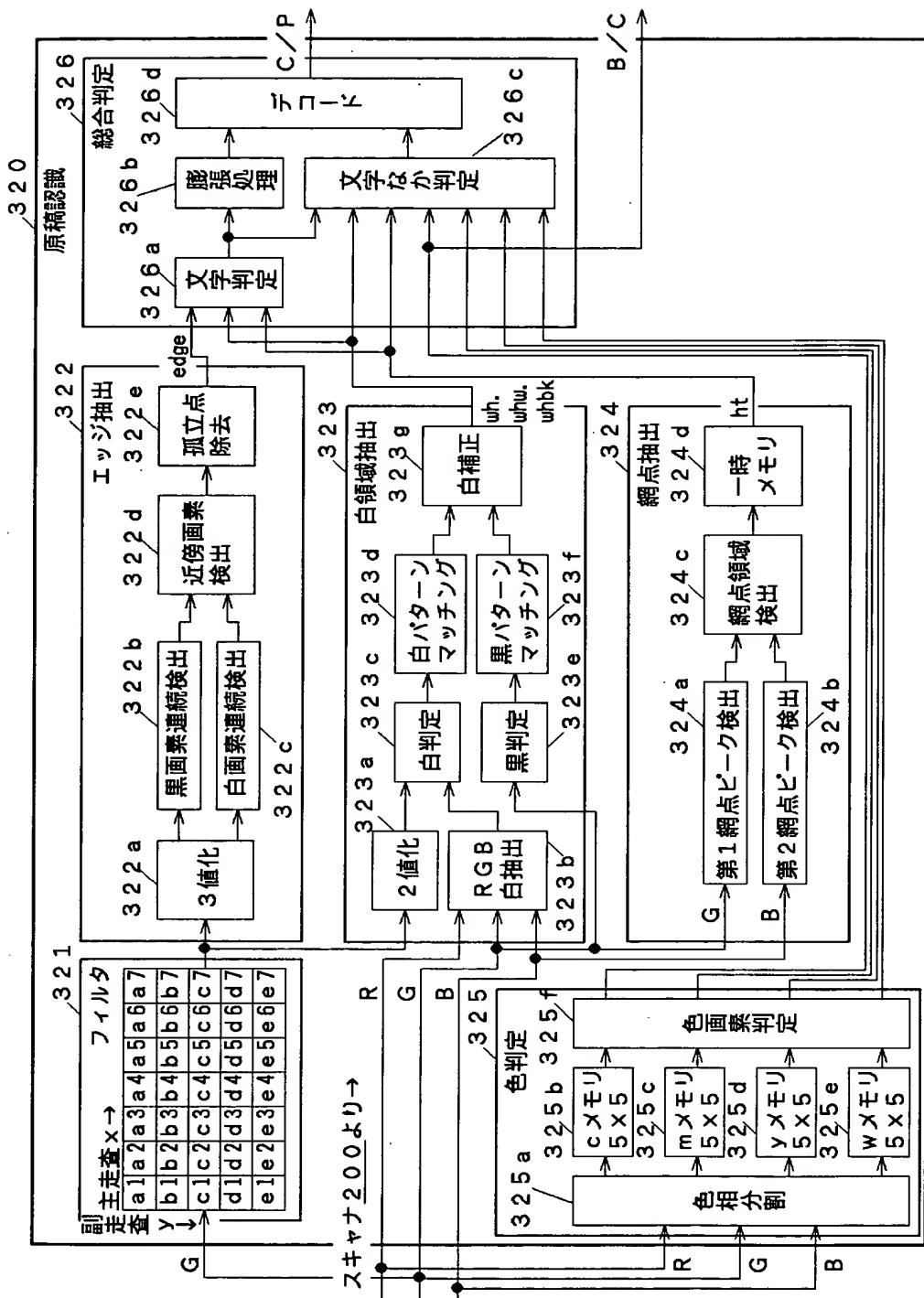
【図2】



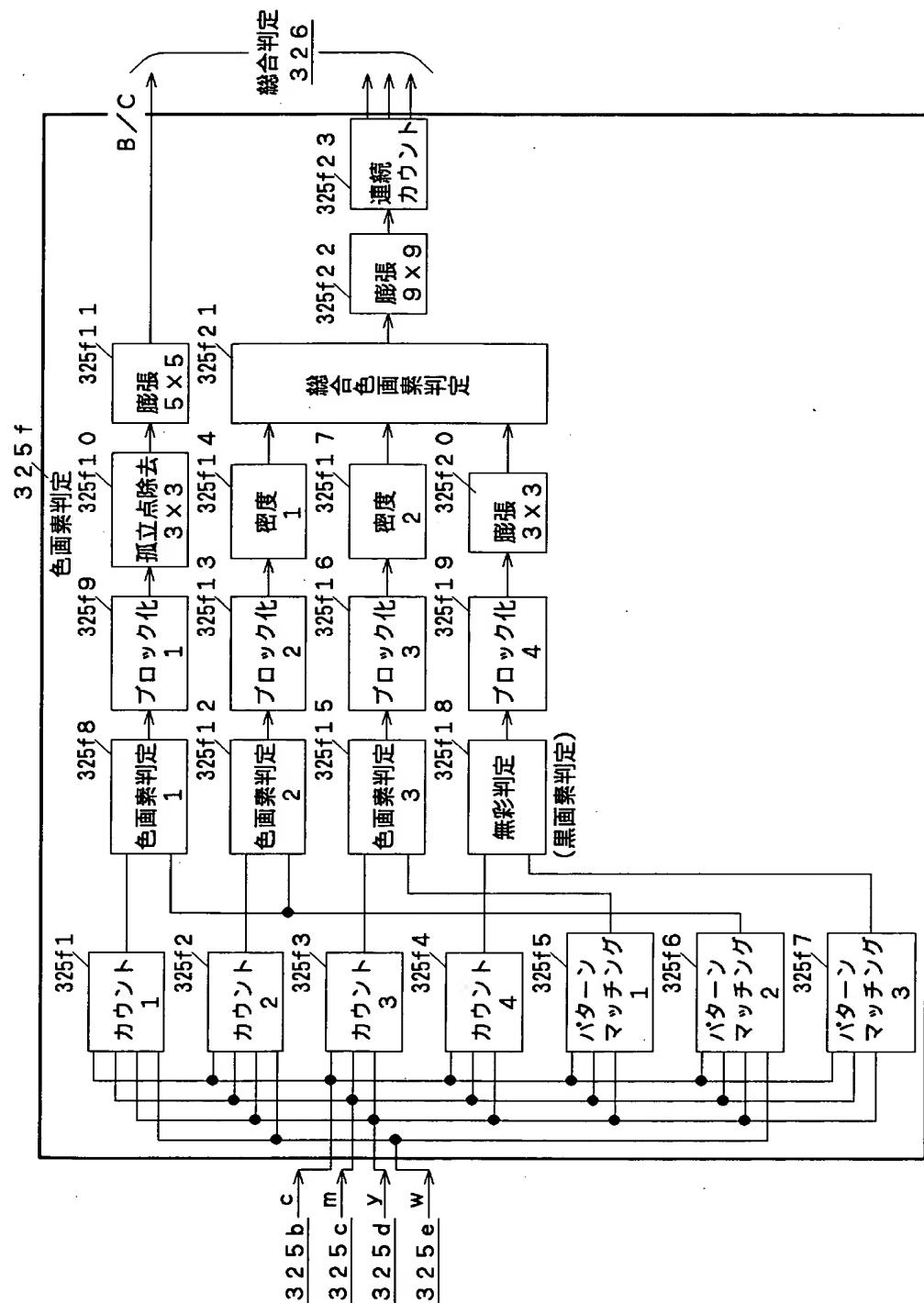
【図3】



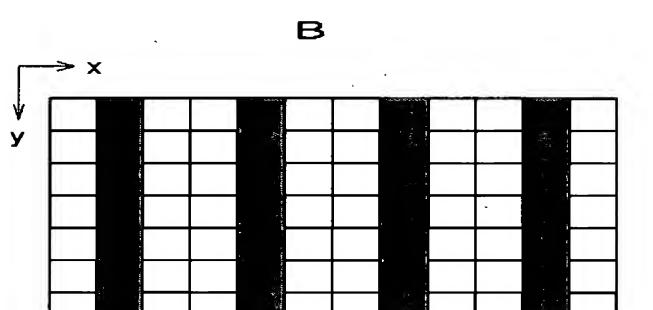
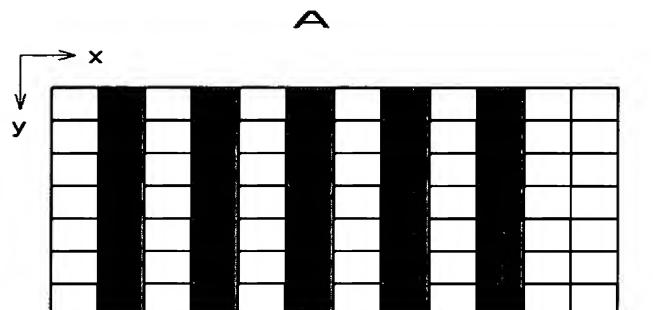
【図4】



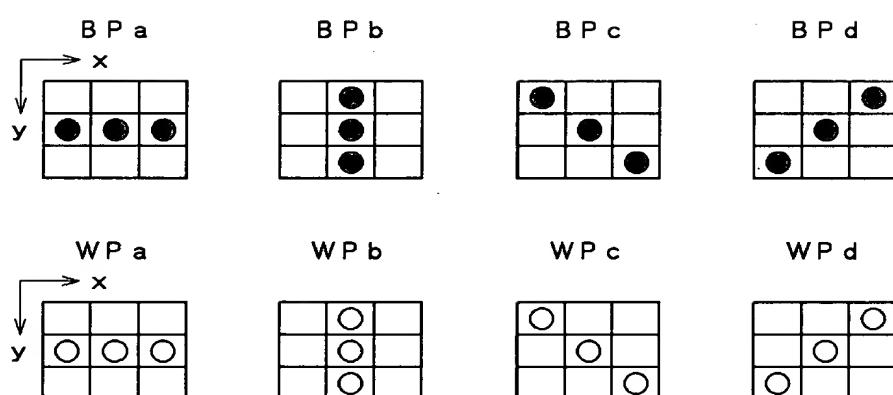
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

M P p					
x					
y	a1	a2	a3	a4	a5
	b1	b2	b3	b4	b5
	c1	c2	c3	c4	c5
	d1	d2	d3	d4	d5
	e1	e2	e3	e4	e5

MP b

M P c

MP d

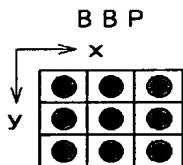
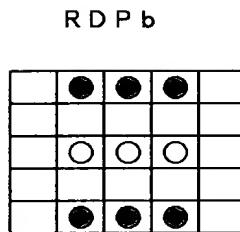
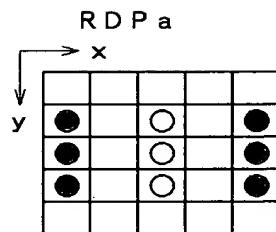
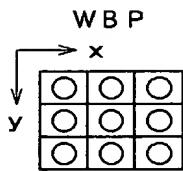
M P e

M P f

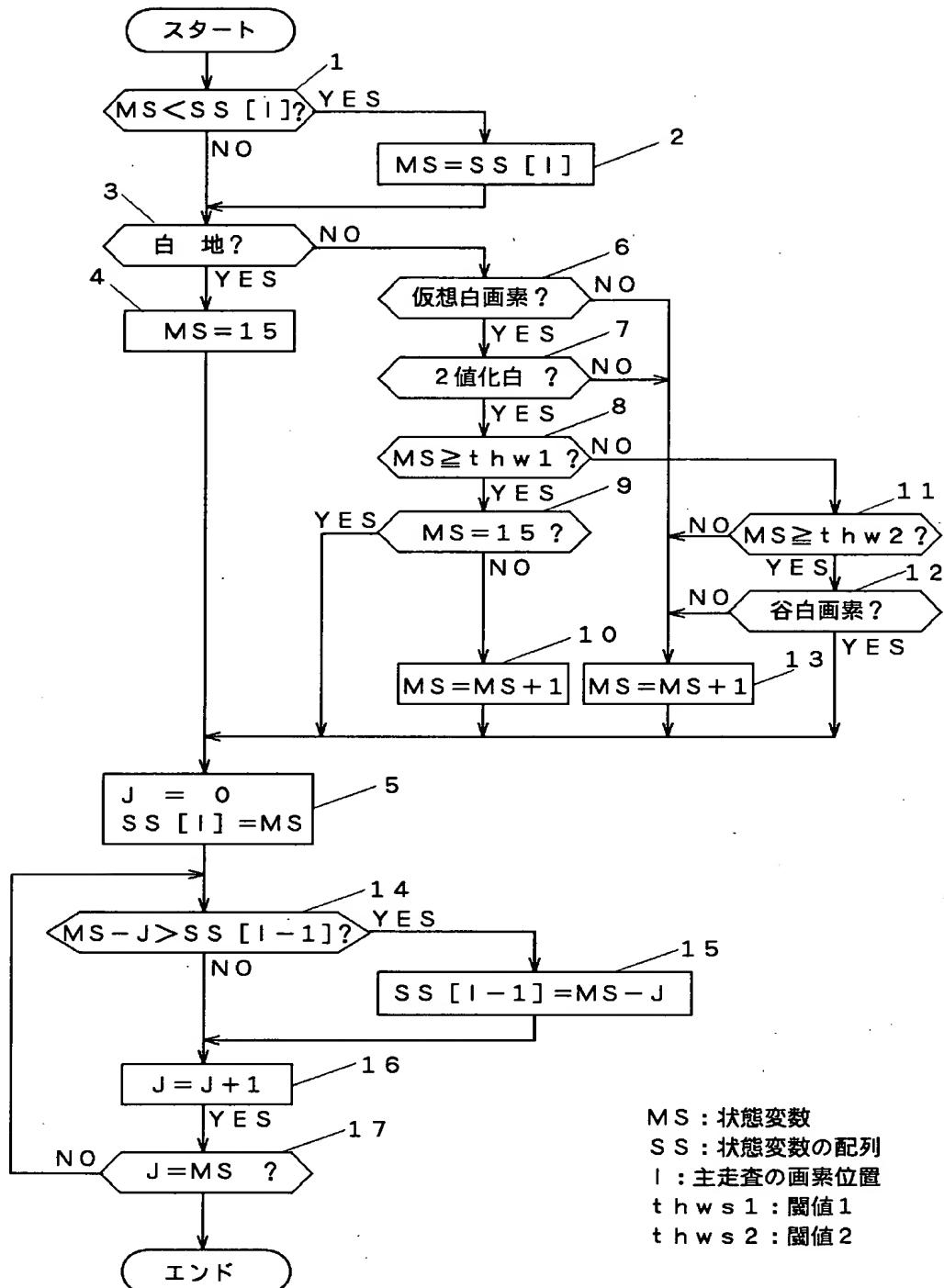
AMP

S 1	S 2
S 3	S 4

【図9】

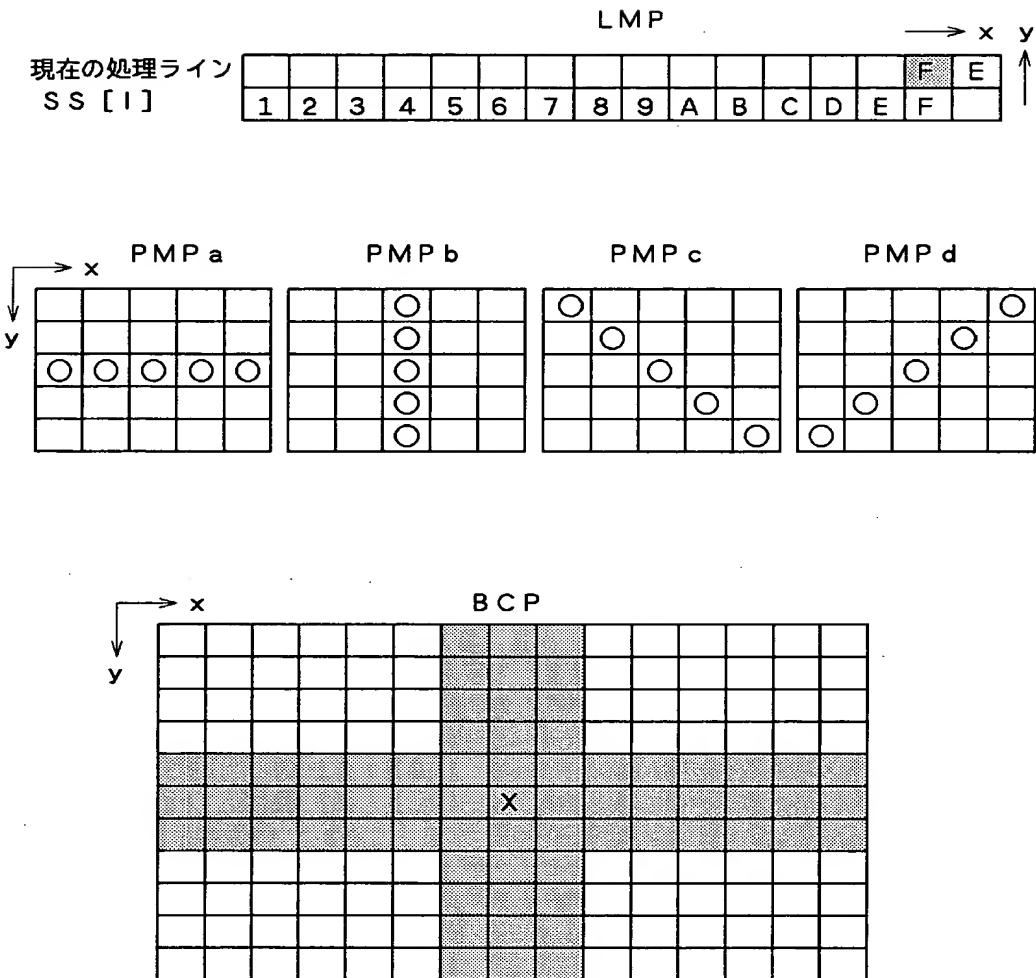


【図10】

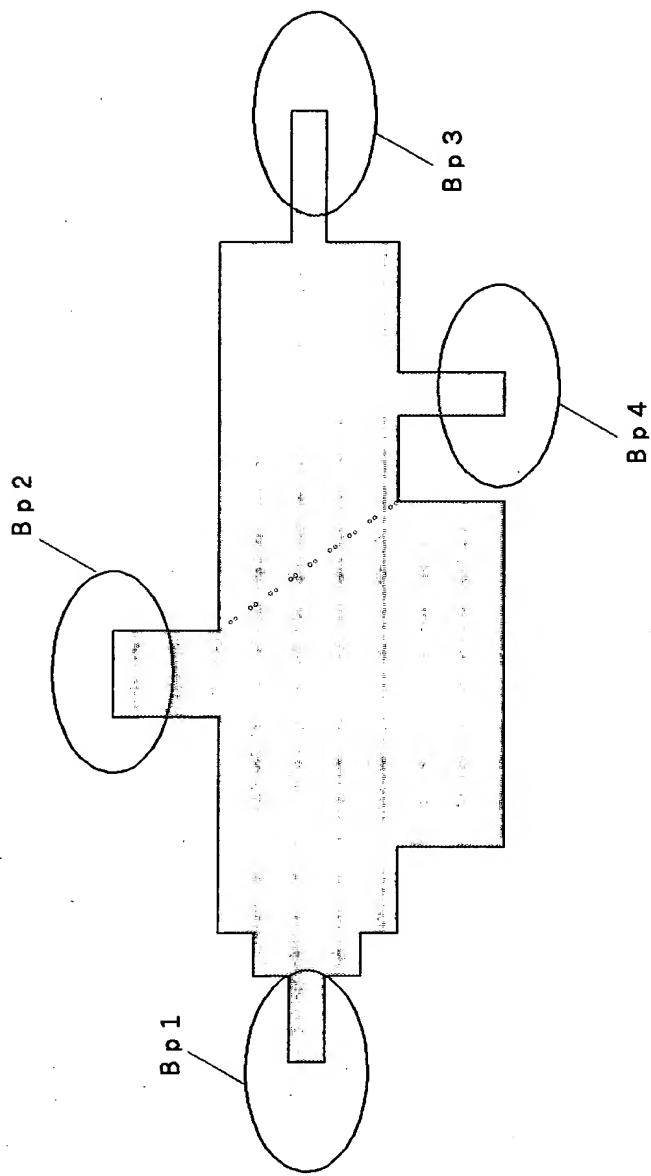


MS : 状態変数
 SS : 状態変数の配列
 I : 主走査の画素位置
 thw1 : 閾値1
 thw2 : 閾値2

【図 1 1】

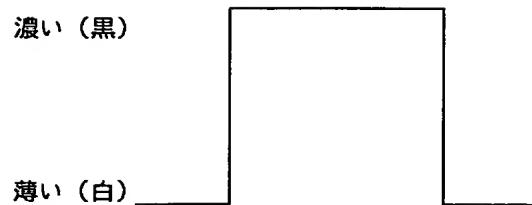


【図12】

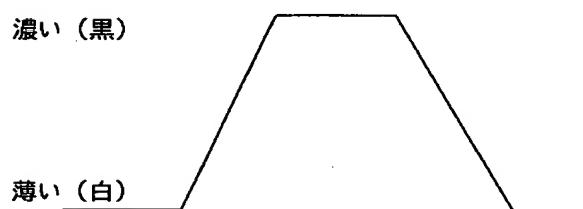


【図13】

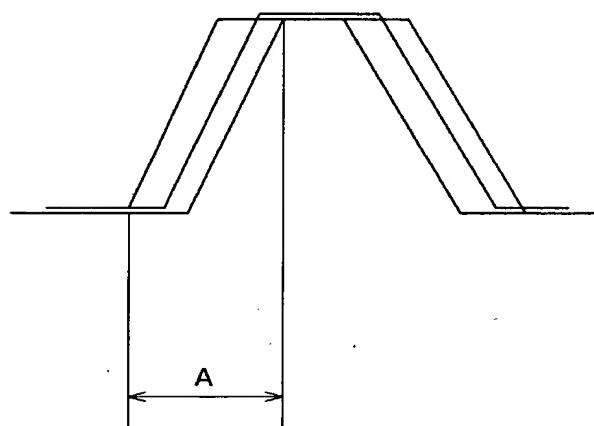
(a)



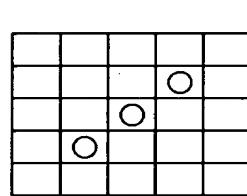
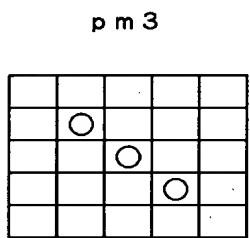
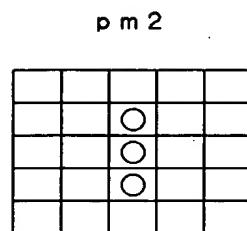
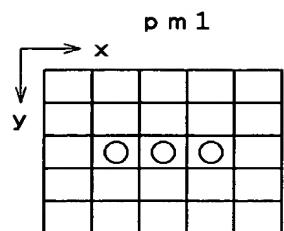
(b)



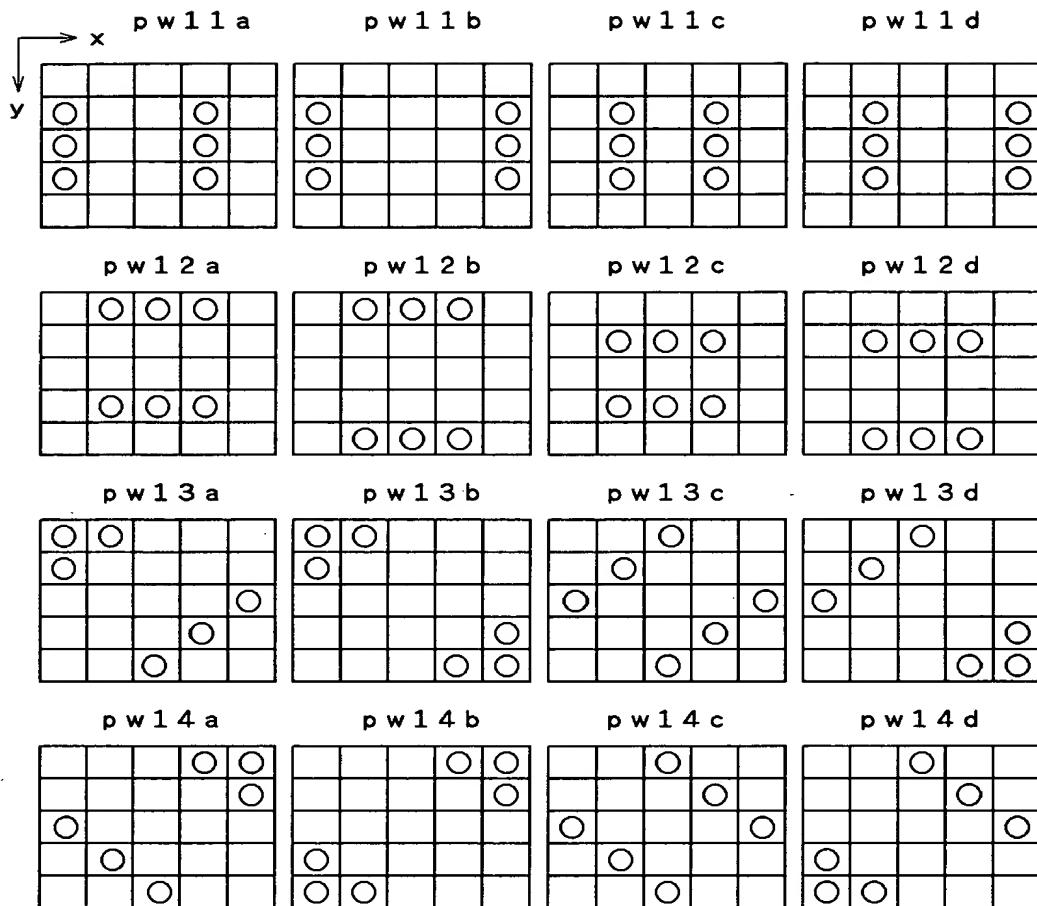
(c)



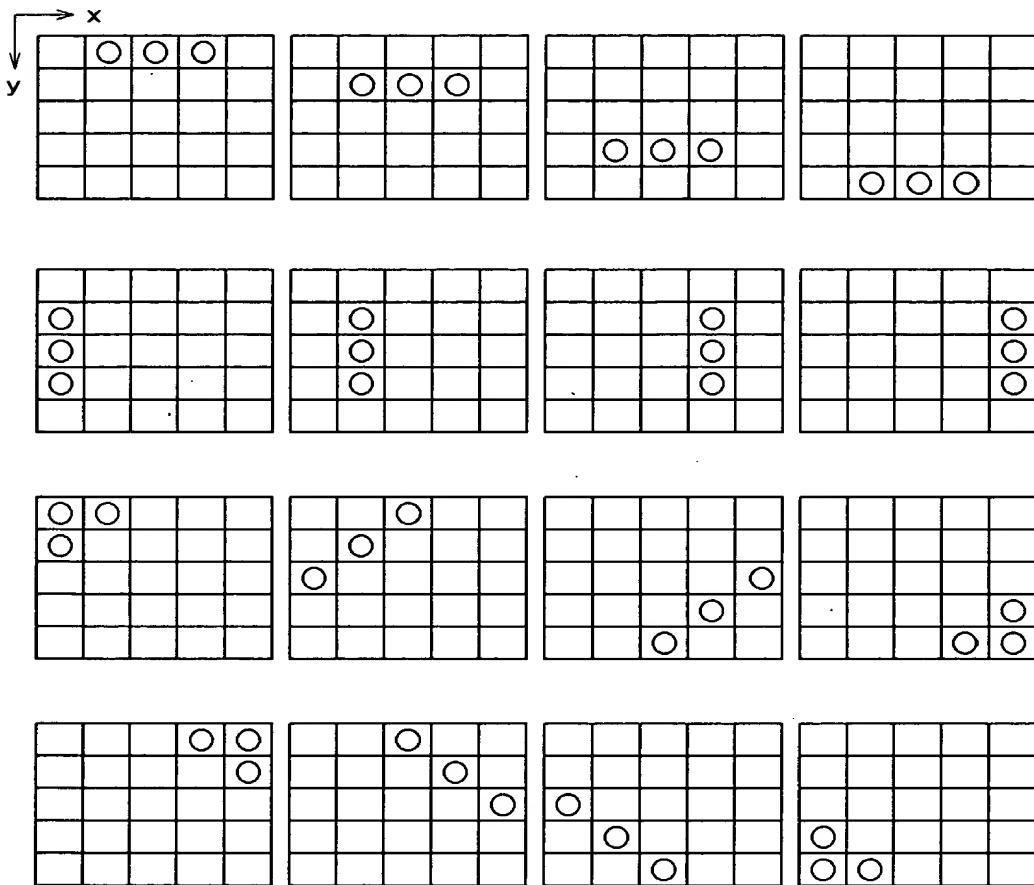
【図14】



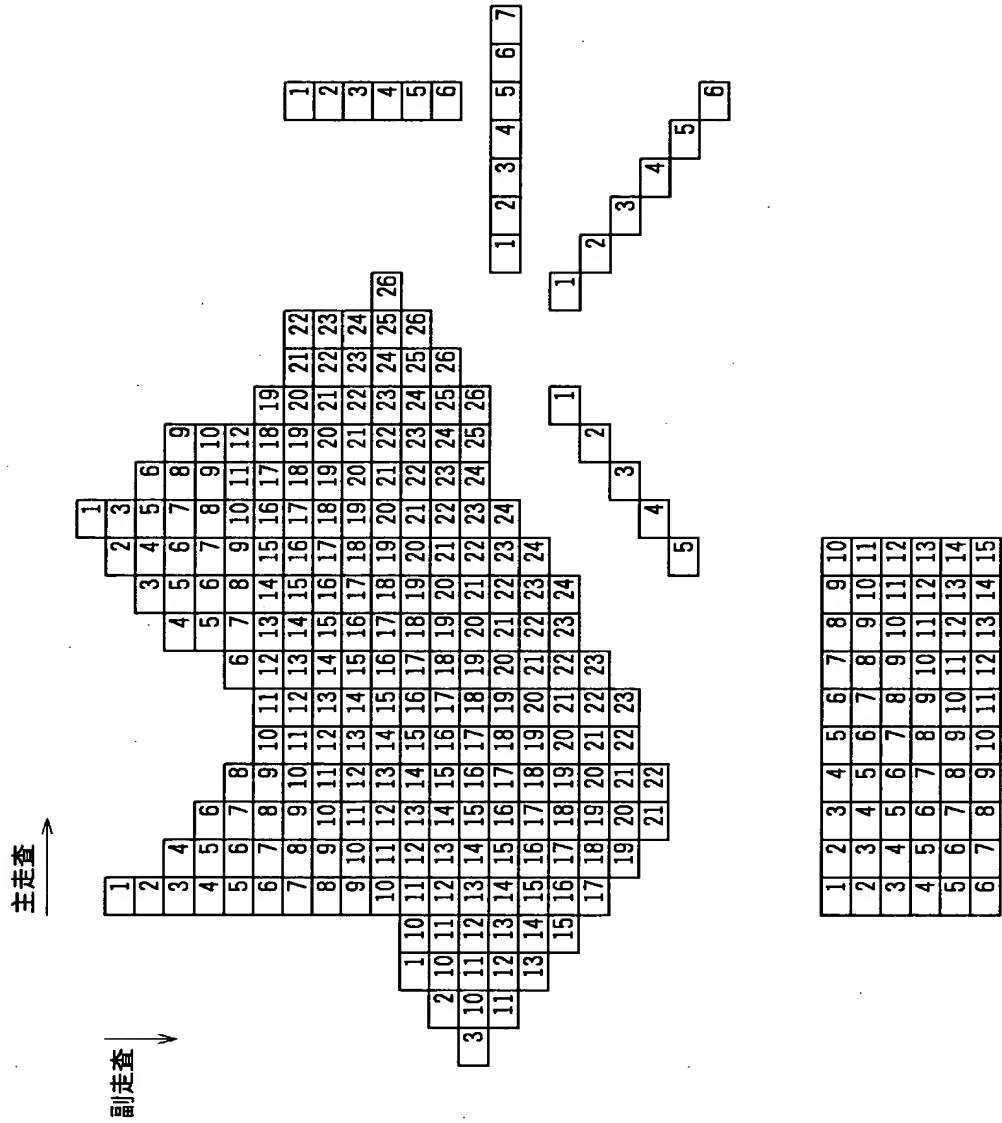
【図15】



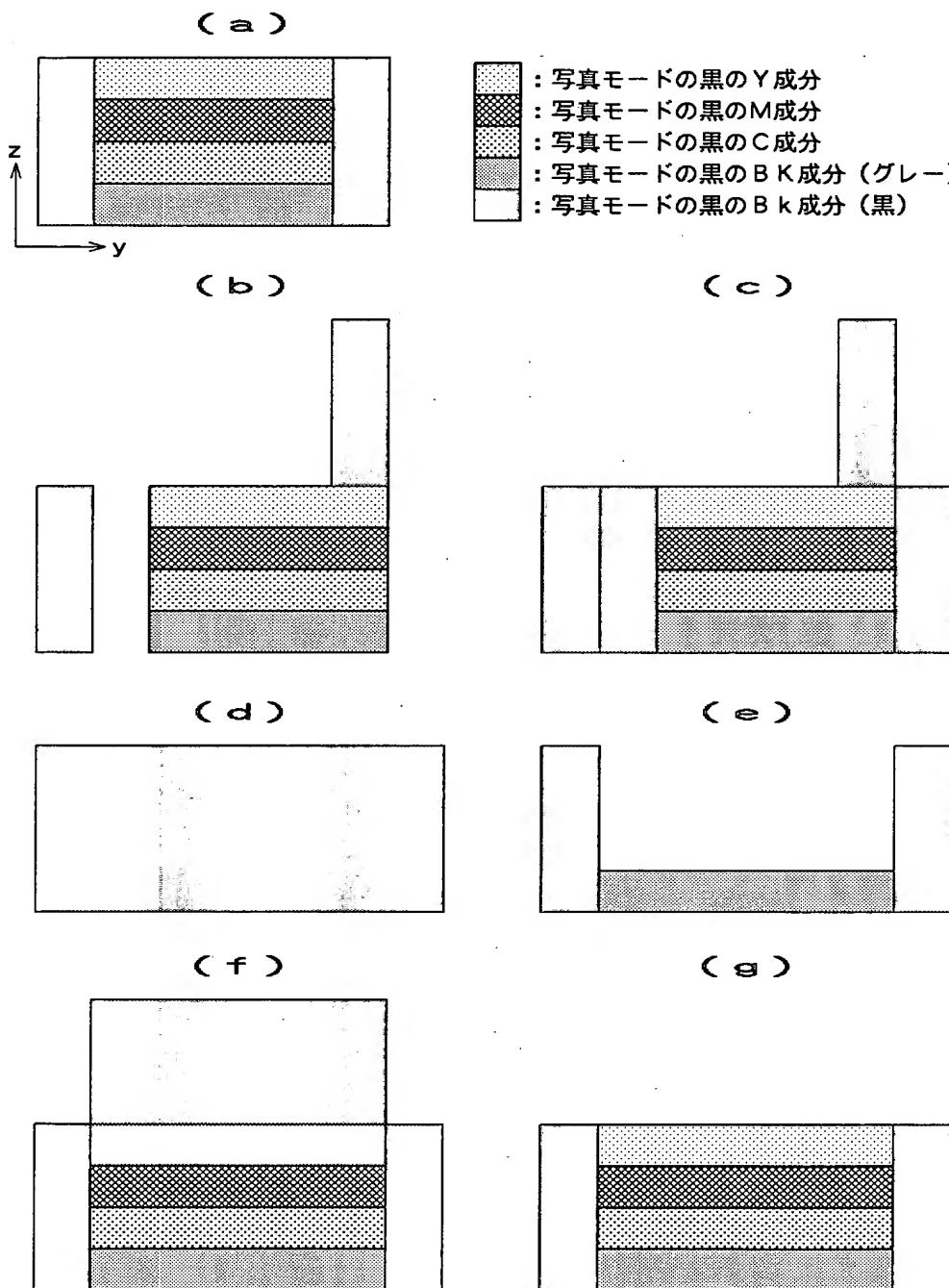
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

(a)

	$x 1$	$x 2$	$x 3$	$x 4$
$y 1$				
$y 2$	A 2 1	A 2 2	A 2 3	A 2 4

(b)

	$x 1$	$x 2$	$x 3$	$x 4$
$y 1$				
$y 2$				B 2 4

(c)

	$x 1$	$x 2$	$x 3$	$x 4$
$y 1$				
$y 2$				C 2 4

(d)

	$x 1$	$x 2$	$x 3$	$x 4$	
$y 1$			Q 1 3	Q 1 4	Q 1 5
$y 2$			Q 2 3	Q 2 4	

注目画素

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 文字の再現画質を高くする。具体的には、文字エッジの外側に隣接して薄い黒または他色があらわれるのを防止。文字のなかの黒が薄くならないようとする。黒エッジの内部と黒エッジとの境界が薄くならないようとする。文字の線幅内か否の識別を正確にする。万線パターンの濃度高低分布を文字エッジと誤認識するのを防ぐ。

【解決手段】 カラー原稿をデジタル的に読み取り、読み取られたカラーR, G, B画像データを基に、イエローy、シアンc、マゼンタm、ブラックbkの色材を用いて多色重ねするカラー画像処理装置であって、カラー画像データの注目画素が文字エッジ領域であるか否かを検出する文字検出手段321, 322, 326aとブラック作像時に文字エッジ領域に囲まれた非文字領域である場合は、文字エッジ領域に変換する手段326bを備えることを特徴とする画像処理装置。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー